

中國鋼鐵股份有限公司 106 年新進人員甄試試題

甄試職位／類組【代碼】：員級職位／化工【K1103】

專業科目：1.化工基本概論 2.化學分析

*請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卡、入場通知書號碼、座位標籤號碼、甄試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。

②本試卷一份共 8 頁，測驗題型為【四選一單選選擇題 40 題，每題 1.5 分，複選題 16 題，每題 2.5 分】，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出最適當答案，全部答對才給分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。

③請勿於答案卡上書寫姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。

④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該節以零分計；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。

⑤答案卡務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

壹、四選一單選選擇題 40 題（每題 1.5 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分）

【2】1. 25°C 於密閉容器中，少量水與其蒸氣達成平衡，若將該密閉容器之體積增加為原來的 3 倍，平衡後仍有少量水存在，於溫度不變下，則此時容器內之蒸氣壓為多少 mm-Hg？(已知 25°C 飽和蒸氣壓為 16.5 mm-Hg)

- ① 5.5 ② 16.5 ③ 49.5 ④ 66

【3】2.工人將含有乙醇 60%，甲醇 10%及水 30%之溶液 100kg 注入一蒸餾塔內，可蒸餾出兩種溶液，塔頂溶液為含乙醇 95%，水 5%。塔底溶液含甲醇 25%，水 67.5%（以上皆為重量百分比）。請問塔頂和塔底溶液分別可蒸出多少公斤？

- ①塔頂 50kg，塔底 50kg
②塔頂 40kg，塔底 60kg
③塔頂 60kg，塔底 40kg
④塔頂 100kg，塔底 0kg

【3】3. 1 奈米相當多少公尺？

- ① 10^{-3} m ② 10^{-6} m ③ 10^{-9} m ④ 10^{-12} m

【1】4.化工工廠中常用壓力計，多以錶壓壓力表示之；但工程計算時，卻以絕對壓力表示。請問兩者間關係為何？

- ①錶壓壓力+大氣壓力=絕對壓力
②錶壓壓力-大氣壓力=絕對壓力
③錶壓壓力=絕對壓力
④錶壓壓力×大氣壓力=絕對壓力

【2】5.一圓管直徑 0.04 m，密度 $1,000 \text{ kg/m}^3$ 的水於管中輸送。已知其質量流率為 1.256 kg/s ，則其流體平均速度為多少 m/s ？

- ① 0.5 ② 1 ③ 2 ④ 4

【4】6.一般液體及氣體之黏度隨溫度之升高而呈現什麼變化？

- ①兩者黏度皆增加
②前者黏度增加、後者黏度減少
③兩者黏度皆減少
④前者黏度減少、後者黏度增加

【2】7.萃取法分離混和物質，主要利用下列何種原理？

- ①沸點不同 ②溶解度不同 ③吸附力不同 ④密度不同

【2】8.已知某一反應之速率決定步驟為 $3\text{A}_{(\text{aq})} + 2\text{B}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{A}_3\text{B}_{2(\text{g})}$ ，於定溫下，將 A 濃度增加為原來的 2 倍，而 B 濃度為原來的 0.5 倍，反應速率會變為原來之幾倍？

- ① 0.5 ② 2 ③ 6 ④ 8

【2】9.流體於管線中流動，常使用皮托管(Pitot tube)進行量測，其主要在於量測下列何者？

- ①流動流體之平均速度
②流動流體中某一位置之速度
③流動流體之溫度
④流動流體之黏度

【3】10.某定量氣體在 STP 下的體積為 200 mL，則該氣體在 2 atm 及 273°C 下的體積為多少？

- ① 50 mL ② 100 mL ③ 200 mL ④ 800 mL

【4】11.單位晶格的三邊長不相等($a \neq b \neq c$)，且結晶面間互相垂直($\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$)之結晶系稱為下列何者？

- ①四方晶系 ②六方晶系 ③單斜晶系 ④斜方晶系

【2】12.在下列何種過程中 $\Delta H = \Delta U + V \Delta P$ ？(其中 H 表示焓，U 表示內能，V 表示體積，P 表示壓力。)

- ①恒壓 ②恆容 ③恆溫 ④絕熱

【4】13.將 1.8 克的葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)，配成 500 mL 的溶液，設其為理想溶液，則該溶液在 27°C 下的滲透壓為若干 mmHg？

- ① 0.49 ② 49.8 ③ 187 ④ 374

【1】14.單位質量固體粒子的表面積稱為比表面積(specific surface area)，請問密度 6.0g/cm^3 ，直徑為 2.0 cm 的圓球之比表面積為多少 cm^2/g ？

- ① 0.5 ② 1.0 ③ $\pi/2$ ④ $2/\pi$

【3】15.安德生移液管(Andreasen pipette)是用於測定下列何者？

- ①黏度 ②比重 ③粒徑分佈 ④體積

【2】16.下列何者非屬固-氣分離裝置？

- ①旋風分離器 ②加壓砂濾機
③文氏管洗氣器 ④靜電集塵器

【4】17.物質 X 10 克與物質 Y 5 克，兩者反應產生 Z，剩下 4 克 X、1 克 Y，則反應之反應式為何？(分子量：X=30、Y=40、Z=100)

- ① $4X + Y \rightarrow 2Z$
② $2X + Y \rightarrow 3Z$
③ $X + 2Y \rightarrow 3Z$
④ $2X + Y \rightarrow Z$

【4】18.含有 12.04×10^{23} 個分子的 CH_4 氣體，其質量為多少克？

- ① 1.6 ② 3.2 ③ 16 ④ 32

【2】19.在處理自來水時，下列敘述何者錯誤？

- ①添加氯之目的在於殺菌
②加入明礬之目的在於軟化硬水
③將水通過盛有活性碳的過濾床，目的在於除去水中的不良味道和氣味
④過濾法可將固體由水中除去，通常以小石子或細砂除去水中的懸浮物

【2】20.常溫常壓下，下列何者的熱傳係數最小？

- ①鐵 ②空氣 ③鑽石 ④水

【3】21.有關飽和溶液的敘述，下列何者正確？

- ①在過飽和溶液中加入少許晶種，則溶質全部結晶析出
②可以用攪拌的方式，讓不溶的物質溶解
③定溫下，一物質的飽和溶液之重量百分率濃度為定值
④飽和溶液中，溶解和結晶仍在進行，是一種靜態平衡

【2】 22.下列何者液體在一大氣壓下，沒有固定的沸點？

- ① 硫酸 ② 95 無鉛汽油 ③ 酒精 ④ 液氧

【1】 23.下列哪個現象有化學反應的進行？

- ① 鐵的生鏽
② 太陽能熱水器的作用
③ 冷氣中冷媒的作用
④ 旋風分離器原理

【2】 24.有關化學電池的敘述，下列何者正確？

- ① 電池內發生的反應屬於燃燒反應
② 電池負極產生的電子經由外電路傳至正極
③ 氫氧燃料電池在放電過程中，陰極的電極質量會減輕
④ 鋅銅電池在放電過程中，陰極的電極質量會減輕

【3】 25.假設濃度皆為 0.1 M，下列哪一組無法形成緩衝溶液？

- ① H_2CO_3 、 NaHCO_3
② CH_3COOH 、 CH_3COONa
③ H_2SO_4 、 NaHSO_4
④ NH_3 、 NH_4Cl

【2】 26.在陽離子定性分析實驗中，下列哪一個離子會與 3 M HCl 溶液形成沉澱，且其沉澱物在熱水中可以溶解？

- ① 銀離子 ② 鉛離子 ③ 汞離子 ④ 亞汞離子

【4】 27.伏哈德(Volhard)法使用 KSCN 標準溶液做沈澱滴定，下列何者為 KSCN 標準溶液之標定劑？

- ① NaCl ② K_2CrO_4 ③ CaCO_3 ④ AgNO_3

【4】 28.亞鐵氰化鉀($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$)俗稱黃血鹽，與三氯化鐵反應得到 $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ 沉澱，此沈澱物顏色為何？

- ① 黃色 ② 血紅色 ③ 棕色 ④ 藍色

【3】 29.欲配製成 250 mL 的 6.00 M 硫酸溶液，需要用比重 1.80，重量百分率濃度為 98.0%的濃硫酸多少體積？(原子量 S=32)

- ① 20.8 mL ② 41.7 mL ③ 83.3 mL ④ 166.7 mL

【4】30.下列何者不是液相層析儀的偵檢器？

- ①紫外線偵檢器
- ②光二極體陣列偵檢器
- ③折射率偵檢器
- ④火焰游離偵檢器

【3】31.下列何者的能量變化是屬於紅外線光區？

- ①分子的內層電子躍遷
- ②分子的外層電子躍遷
- ③分子的化學鍵伸縮振動
- ④原子核在磁場中的自旋改變

【1】32.用於容量分析的玻璃器具常標記為 TD 或 TC 字樣，下列何者屬於 TC 的容量分析器具？

- ①量瓶
- ②吸量管
- ③移液管
- ④滴定管

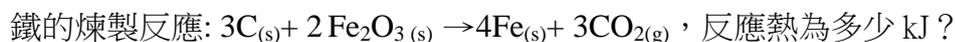
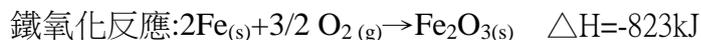
【1】33.焦爐氣中最主要成分為 H_2 ，燃燒 1 當量 H_2 產生 1 當量 H_2O 需多少當量 O_2 ？

- ① 0.5
- ② 1
- ③ 1.5
- ④ 2

【3】34.氨溶於水呈現兩種形式分別為游離氨及固定氨，若要分析水中游離氨含量需使用下列何種方式？

- ①氧化還原法
- ②比色法
- ③酸鹼滴定法
- ④沉澱法

【2】35.鐵的煉製是以 Fe_2O_3 為原料，用焦炭加以還原，在標準反應下相關反應如下：



- ① 364
- ② 464
- ③ -364
- ④ -464

【4】36.同濃度的化合物呈液態時，下列何者的導電性最高？

- ① N_2
- ② H_2O_2
- ③ C_2H_5COOH
- ④ KCl

【3】37.被稱為世紀之毒戴奧辛，主要是燃燒過程中含有下列何種物質造成？

- ①汞
- ②氮
- ③氯
- ④氟

【2】38.水體受到有機污染程度一般以 COD 化學需氧量或 BOD 生化需氧量來代表，請問下列敘述何者錯誤？

- ① COD 或 BOD 值愈高表示水體受到污染程度愈高
- ② COD 檢測分析係在強鹼條件下，於高溫 150°C 時消耗強氧化劑量而得
- ③ COD 有時比 BOD 還低
- ④ COD 檢測分析時常添加硫酸汞排除氯離子干擾

【1】39.水中 pH 為 8 時，其[OH⁻]濃度為多少 M？

- ① 10⁻⁶
- ② 10⁻⁷
- ③ 10⁻⁸
- ④ 10⁻⁹

【1】40.去除水中硬度之方法有(A)加熱煮沸(B)石灰法(C)離子交換(D)逆滲透(E)石灰蘇打法，其中可去除所有硬度有哪些？

- ① CDE
- ② BDE
- ③ BCD
- ④ ABCD

貳、複選題 16 題（每題 2.5 分，全部答對才給分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分）

【1,2,4】41.流體於圓管中流動，可由雷諾數(Reynold number)判別為層流或紊流，此雷諾數與下列何參數成正比？

- ① 流體的密度
- ② 流體的流速
- ③ 流體的粘度
- ④ 圓管的內徑

【2,3】42.流體以層流方式流經圓管，形成完全發展流後，下列敘述何者正確？

- ① 速度曲線分佈呈直線
- ② 最大流速發生於管中心
- ③ 最大流速為平均流速之兩倍
- ④ 最小流速為平均流速之 1/2 倍

【1,3】43.有關金屬鍵、共價鍵及離子鍵，下列哪些敘述正確？

- ① 金屬晶體中價電子可以自由活動
- ② 離子鍵形成為非金屬與非金屬間電子的轉移
- ③ 共價鍵是由非金屬與非金屬電子對共用形成鍵結而成
- ④ 金屬中以陰、陽離子游動而能導電及導熱

【2,4】44.用來描述真實氣體的行為的凡得瓦狀態方程式(Van der Waals' equation)，該方程式主要針對下列何者進行校正修正？

- ① 氣體的量
- ② 氣體體積
- ③ 氣體溫度
- ④ 氣體壓力

【2,4】45.將 0.27kg 鋁(Al : 27)利用加熱還原 0.87kg 二氧化錳(MnO₂ : 87)反應生成 0.33kg 錳(Mn : 55)金屬，其反應如下： $4Al + 3 MnO_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + 3Mn$ ，請問下列哪些敘述正確？

- ① MnO₂ 為限制反應物
- ② 反應完成度為 80%
- ③ MnO₂ 反應轉化率為 80%
- ④ Al 的反應選擇性為 100%

【1,2,3】46.有關逆流及順流套管熱交換器，下列敘述何者錯誤？

- ① 相同操作條件下順流套管熱交換器比逆流套管熱交換器有較高熱傳效率
- ② 逆流套管熱交換器中冷流體出口溫度一定於低於熱流體出口溫度
- ③ 熱交換器中冷熱流體間溫度差不會隨位置改變
- ④ 順流套管熱交換器，冷熱流體入口溫度差較大，可迅速熱交換

【2,4】47.下列哪些為熱力學過程中的路徑函數(path function)？

- ① 內能
- ② 功
- ③ 焓
- ④ 熱

【1,2】48.二氧化硫與氧氣反應的平衡方程式為 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ， $\Delta H = -197 \text{ kJ}$ ，下列哪些情況有利於三氧化硫的生成？

- ① 增加氧氣濃度
- ② 增加壓力
- ③ 增高溫度
- ④ 加入催化劑

【2,3】49.減溼是減少空氣中水蒸氣含量的操作，下列哪些是減溼的方法？

- ① 絕熱冷卻法：將空氣預熱至高溫後，再以冷水噴淋，使空氣絕熱冷卻
- ② 吸收法：利用吸收劑
- ③ 壓縮法：將空氣在定溫下壓縮
- ④ 混合熱水蒸氣法：將空氣與熱水蒸氣混合

【2,3】50.乾燥特性曲線中，有關恆速乾燥期的敘述，下列哪些正確？

- ①乾燥速率與自由含水量有關
- ②物料表面溫度為空氣溼球溫度
- ③物料表面蒸氣壓為飽和蒸氣壓
- ④恆速期終了，此時物料的含水率稱為平衡含水率

【2,3】51.有關過錳酸鉀氧化還原滴定法的敘述，下列哪些正確？

- ①過錳酸鉀溶液為強還原劑
- ②配製過錳酸鉀溶液時，加熱可促進過錳酸鉀與有機物的作用，使更趨穩定
- ③可使用 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 為標定劑
- ④常以 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 為指示劑

【2,3,4】52.以二價鐵標定二鉻酸鉀標準溶液之氧化還原反應方程式如右： $a \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + b \text{Fe}^{2+} + c \text{H}^+ \rightarrow d \text{Cr}^{3+} + e \text{Fe}^{3+} + f \text{H}_2\text{O}$ ，其中平衡係數比為最小整數比，則下列哪些正確？

- ① $a : b = 1 : 3$
- ② $c = 14$
- ③ $d = 2$
- ④ $e + f = 13$

【2,3,4】53.在室溫下，下列哪些指示劑的 pH 變色範圍在酸性？

- ①酚酞(PP)
- ②甲基橙(MO)
- ③甲基紅(MR)
- ④溴甲酚綠(BCG)

【2,4】54.有關溶解度積常數(K_{sp})，下列哪些敘述正確？

- ① Hg_2Cl_2 的 $K_{sp} = [\text{Hg}^+]^2[\text{Cl}^-]^2$
- ② K_{sp} 值會受溫度影響
- ③反應溶液中的成分離子其濃度乘幕的乘積小於其 K_{sp} 值時則會產生沉澱
- ④難溶鹽的溶解度會因共同離子的存在而降低

【1,4】55.某試樣含 Na_2CO_3 與 NaHCO_3 ，稱取 2.000 g 溶解於水後，以 0.200 M 的 HCl 標準溶液進行雙指示劑滴定；先以酚酞為指示劑時，需加入 15.00 mL 達第一次終點，再以甲基橙為指示劑時，需再加入 20.00 mL 達第二次終點，則下列各成份的重量百分率哪些正確？(原子量 Na : 23)

- ① Na_2CO_3 : 15.9%
- ② Na_2CO_3 : 31.8%
- ③ NaHCO_3 : 4.2%
- ④ NaHCO_3 : 8.4%

【1,2】56.有關逆相(reverse phase)液相層析的敘述，下列哪些正確？

- ①固定相為弱極性
- ②移動相為強極性
- ③沖提順序是低極性者先沖提出
- ④矽膠可為分離管柱填料