

中國鋼鐵股份有限公司 104 年新進人員甄試(II)試題

甄試職位／類組【代碼】：員級職位／化工【H9614】

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.在 1 atm、0°C 下，某氣體 0.625 克，體積為 0.5 升，則此氣體可能為下列何者？（原子量：C=12，N=14，O=16，S=32，Cl=35.5，氣體常數 $R=0.082 \text{ atm} \cdot \text{L}/\text{mol} \cdot \text{K}$ ）
- ① Cl_2 ② N_2 ③ CO_2 ④ SO_2
- 【3】2.若反應速率定律式為： $R=k[\text{A}]^m[\text{B}]^n$ ，當其速率常數 $k=0.94 \text{ L}^2/\text{mol}^2 \cdot \text{min}^{-1}$ ，則該反應總級數為幾級反應？
- ①一級 ②二級 ③三級 ④四級
- 【4】3.有關在熱輻射中，得知黑體輻射的放射強度與絕對溫度呈現的關係為下列何項？
- ①一次方成正比 ②二次方成正比 ③三次方成正比 ④四次方成正比
- 【2】4.臨床檢查有腸胃潰瘍的人口，約有九成是幽門螺旋桿菌感染所引起。以前需用胃鏡採樣相當痛苦，現在只要服入「核研碳-13 驗菌劑」---內含 $^{13}\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，該菌立即將 $^{13}\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 分解成 $^{13}\text{CO}_2$ 而呼出體外，收集呼氣分析，即知是否遭到感染。碳-13 為不具放射性的碳穩定同位素。請問由 $^{13}\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 分解成 $^{13}\text{CO}_2$ 為何種反應？
- ①物理反應 ②化學反應 ③核反應 ④氧化還原反應
- 【4】5.取 P、Q、W 三支 100 公分長，一端封閉的玻璃管，各注滿水銀後倒置於一水銀槽中，並以滴管將少量純水(P 管)、0.01M 蔗糖水(Q 管)、0.01M 食鹽水(W 管)，分別注入管中而浮於水銀柱上。在 30 °C 及 1 atm 下各管內水銀面上尚有少量液體，則各管內水銀柱高度比較（水銀柱內外高度差），下列何者正確？
- ① $P=Q=W$ ② $P>W>Q$ ③ $Q>W>P$ ④ $W>Q>P$

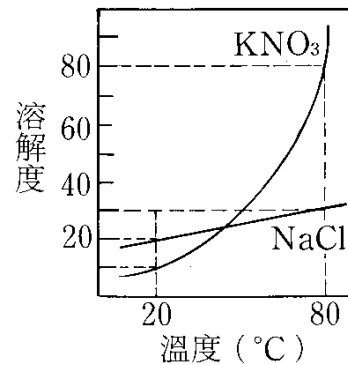
【2】6. 維生素 C 藥丸中，維生素 C (分子式 $C_6H_8O_6$ ，每莫耳維生素 C 會和 1 莫耳 OH^- 作用) 的含量常用 0.1M 的 NaOH 滴定。某維生素 C 藥丸 3.52 克溶於水，以 0.1M 的 NaOH 滴定，滴入 50mL 時發現過量，再以 0.1M 的 H_2SO_4 滴定，需耗去 15mL 的 H_2SO_4 ，則該藥丸含維生素 C 的百分率為多少？(維生素 C 的分子量 = 176)

- ① 5% ② 10% ③ 15% ④ 20%

【4】7. 如【圖 7】為 KNO_3 和 NaCl 在不同溫度之溶解度曲線圖，現有一混合物含 16 克 KNO_3 、5 克 NaCl 溶於 20 克的水中，在 $80^\circ C$ 時欲以再結晶法分離，降至 $20^\circ C$ 時，理論上共可得沉澱多少克？(縱座標代表每 100 克水，可溶解溶質的最大量)

【圖 7】

- ① 8 克
② 10 克
③ 12 克
④ 15 克



【3】8. 密度為 1000 kg/m^3 、黏度為 1.0 cP 的水流經一內徑為 1.6 cm 的圓管，若流速為 1.0 m/s，則其雷諾數(Reynolds number)為何？

- ① 1.6×10^2 ② 1.6×10^3 ③ 1.6×10^4 ④ 1.6×10^5

【2】9. 一精餾塔在 1 大氣壓下，每小時進料 4000 kg 之苯與甲苯混合物，而進料中苯之質量分率為 40%，塔頂產品中苯之質量分率為 90%，塔底產品中苯之質量分率為 10%，請計算塔頂產品之產率為何？

- ① 1000 kg/hr ② 1500 kg/hr ③ 2000 kg/hr ④ 2500 kg/hr

【3】10. 使用同一支奧士瓦黏度計，在 $35.0^\circ C$ 恆溫下實驗測得同體積之水及某液體 A 流經毛細管所需時間分別為 80 及 150 秒。在此溫度下，水及液體 A 之密度各為 1.0 g/cm^3 及 0.8 g/cm^3 ，水之黏度為 0.72 cP，請計算該溫度下液體 A 之黏度為多少 cP？

- ① 0.74 cP ② 0.93 cP ③ 1.08 cP ④ 1.35 cP

【1】11. 常溫常壓下，下列何者之熱傳送係數(heat transfer coefficient)最小？

- ① 空氣 ② 鑽石 ③ 水 ④ 銅

【4】12. 已知氫氣之凡得瓦常數 $a=0.244 \text{ L}^2 \cdot \text{atm/mol}^2$ ， $b=0.0266 \text{ L/mol}$ ，以凡得瓦狀態方程式計算 2 mol 氫氣於 $0^\circ C$ ，體積 1 L 時的壓力為若干 atm？

- ① 43.3 atm ② 44.8 atm ③ 45.5 atm ④ 46.3 atm

【3】 13.已知水的汽化熱為 540 cal/g，1 莫耳的水於 100°C 完全汽化為蒸氣時，熵之變化量(ΔS)為多少 cal/K？

- ① 1.45 cal/K ② 5.40 cal/K ③ 26.1 cal/K ④ 97.2 cal/K

【1】 14.有關電磁波波長的大小順序，下列何者正確？

- ①微波>紅外光>可見光>紫外光
②微波>可見光>紫外光>紅外光
③紫外光>可見光>紅外光>微波
④紫外光>紅外光>可見光>微波

【2】 15.將 5.0 克葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)溶於 20 克的水中，則此溶液的重量百分率濃度為多少？

- ① 25% ② 20% ③ 10% ④ 5.0%

【3】 16.有一廢水處理廠，每天產生 1000 公斤的污泥，測其含水率為 80%。欲將此污泥乾燥至含水率 37.5%，則每天必須移除約多少公斤的水分？

- ① 375 公斤 ② 425 公斤 ③ 680 公斤 ④ 800 公斤

【3】 17.同溫與同壓下，某未知氣體的擴散速率介於 O_2 與 NH_3 的擴散速率之間，則下列何者可能是此未知氣體的化學式？

- ① CH_4 ② H_2 ③ N_2 ④ CO_2

【3】 18.在化工裝置中若使用蒸汽來加熱時，為防止加熱蒸汽流失及其冷凝水能順利排出，所使用的附屬設備為何？

- ①真空泵 ②結晶濾除器 ③卻水器 ④再沸器

【2】 19.日常生活中可觀察到雨滴在荷葉上會形成球狀水滴，此現象主要是水之下列何種性質所造成？

- ①剪應力 ②表面張力 ③密度 ④界面張力

【2】 20.下列哪三種閥(valves)適用於調節流體流量？

- a.閘閥(gate valve) b.球閥(globe valve)
c.安全閥(safety valve) d.蝶型閥(butterfly valve)
e.柱塞閥(plug valve) f.單向閥(check valve)
g.球塞閥(ball valve) h.針閥(needle valve)
- ① d、e、f ② b、d、h ③ b、g、h ④ a、b、c

【4】21.流體力學中，雷諾數(Reynolds number)是流體哪兩種力之比值？

- ①黏性力對慣性力 ②重力對慣性力 ③慣性力對重力 ④慣性力對黏性力

【2】22.濕度計由濕球溫度計及乾球溫度計組成，若環境濕度越低，則下列何者一定正確？

- ①蒸發率下降 ②乾球溫度比濕球溫度高愈多
③濕球溫度比乾球溫度大 ④濕球溫度愈大

【3】23.今有一升容器內含反應物系 $2\text{HI}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ ，達平衡後，若含有 HI 20 莫耳， H_2 3 莫耳及 I_2 3 莫耳，求其平衡常數 K 為何？

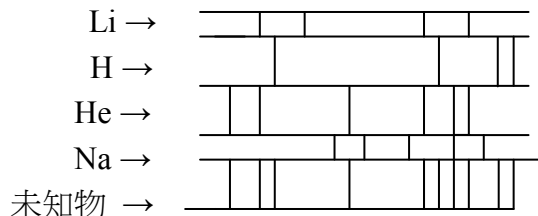
- ① 0.045 ② 0.45 ③ 0.0225 ④ 0.225

【2】24.煤焦可以直接將鐵礦還原，其化學反應式可為 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$ (係數尚未平衡)；請問 80 公斤的氧化鐵與足量的碳反應，可產生多少公斤的鐵？(分子量 Fe=56)

- ① 28 公斤 ② 56 公斤 ③ 84 公斤 ④ 112 公斤

【2】25.【圖 25】為四種元素的特性譜線圖，利用已知譜線對照找出其未知物的特性譜線，是由下列哪兩種元素組成？

【圖 25】



- ①鋰和氦 ②氦和氫 ③鋰和鈉 ④鈉和氫

【3】26.今有甲、乙、丙三種未知溶液，分別做了下表中各種測試：

編號	導電性	加入鋅粉	加入碳酸鈉水溶液	加入二鉻酸鉀水溶液
甲	可導電	產生可燃性氣體	產生氣體	呈橘色
乙	可導電	無反應	產生白色沉澱	呈橘色
丙	不可導電	無反應	無反應	呈綠色

則甲、乙、丙可能為下列何種組合？

- ①硫酸、硝酸鉀、丙酮 ②氫氧化鈉、氯化鈉、丙酮
③鹽酸、氯化鈣、酒精 ④鹽酸、氯化鈉、酒精

【1】 27.要除去下列四種物質中的少量雜質（括弧內的物質為雜質）

甲： CaCO_3 (Na_2CO_3)

乙： NaOH (Na_2CO_3)

丙： KCl (KHCO_3)

丁：炭粉(CuO)

可選用的試劑及操作方法有：①加適量鹽酸，攪拌，過濾；②加適量水，攪拌，過濾；③加適量鹽酸，蒸發；④加適量石灰水，過濾，蒸發。下列組合何者正確？

①甲—②，乙—④ ②乙—③，丙—① ③丙—①，丁—② ④丁—④，丙—③

【2】 28.若 0.50 M 的某弱酸溶液其 pH 值與 0.025 M 的 HCl 溶液相同，則此弱酸的解離度為多少？

① 2.5% ② 5.0% ③ 10% ④ 20%

【4】 29.下列金屬鹽類的焰色試驗，何者為淡黃綠色？

① 鋰鹽 ② 鈉鹽 ③ 鈣鹽 ④ 鉍鹽

【2】 30.波長 5 μm ，相當於波數為多少 cm^{-1} ？

① 200 cm^{-1} ② 2000 cm^{-1} ③ 20000 cm^{-1} ④ 200000 cm^{-1}

【4】 31.以強鹼滴定弱酸，宜選用下列何種指示劑？

① 甲基紅 ② 溴甲酚綠 ③ 甲基橙 ④ 酚酞

【3】 32.有關水溶液中鹼度的敘述，下列何者錯誤？

- ① 表示中和強酸的能力
- ② 以酚酞或間甲酚紫為指示劑，選擇 pH 值 8.3 為終點，此時碳酸根(CO_3^{2-})轉為碳酸氫根(HCO_3^-)的當量點，習慣稱為酚酞鹼度
- ③ 以溴甲酚綠指示劑或溴甲酚綠—甲基紅混合指示劑，滴定 pH 值 4.5 終點，此時碳酸(H_2CO_3)轉變為碳酸氫根(HCO_3^-)的當量點，習慣稱為總鹼度
- ④ 天然水中的鹼度大部分是由弱酸的鹽類所造成，尤其是碳酸氫根(HCO_3^-)，乃是鹼度的主要形式

【1】 33.水中之硬度是由於溶有兩價之鈣、鎂、鐵等金屬氯化物、硫酸鹽及酸式碳酸鹽而造成。其使用時的缺點，下列何者錯誤？

- ① 當肥皂溶在硬度高的水中會起反應而形成不溶性之灰白色沉澱，可增加肥皂的洗滌效果
- ② 高硬度的水在鍋爐中加熱，會形成鈣鹽和鎂鹽的沉澱，俗稱鍋垢。鍋垢會降低熱的傳導性，影響鍋爐效率
- ③ 高硬度的水於輸送時，容易造成管線結垢，並妨礙水的流動
- ④ 硬度高的水飲用時口感較差

【1】34.造成臭氧層破壞的主要元凶是下列何種物質？

- ① 氟氯碳化物 ② 戴奧辛 ③ 多氯聯苯 ④ 三聚氰胺

【4】35.已知(1) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}_{(\text{s})}$ ，其電位 E^0 為 -0.44 V ，(2) $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$ ，其電位 E^0 為 $+0.77 \text{ V}$ ，請問半反應 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}_{(\text{s})}$ 之電位 E^0 為多少？

- ① 0.37 V ② 0.33 V ③ 1.21 V ④ 0.037 V

【2】36.循環冷卻水中添加有機磷酸鹽為腐蝕抗垢功能，該藥劑有機磷酸鹽有效濃度為 40%，當起始添加濃度為 0.2 mg/L ，藥劑殘留率為 95%，則最終水中有機磷酸鹽平衡濃度為多少？

- ① 0.08 mg/L ② 1.6 mg/L ③ 0.8 mg/L ④ 0.16 mg/L

【1】37.吸收式冰水機以溴化鋰為吸收劑，冷媒（製冷劑）為下列何者？

- ① 水 ② 氨 ③ 氟氯碳化合物 ④ 二氧化碳

【2】38.離心機在轉動過程中產生的離心加速度和重力加速度的比值，稱為該離心機的分離因數，有關此分離因數的敘述，下列何者正確？

- ① 分離因數與滾筒轉速成正比 ② 分離因數與滾筒半徑成正比
③ 分離因數與滾筒半徑平方成正比 ④ 分離因數與滾筒轉速三次方成正比

【3】39.操作中冷卻水塔中總溶解固體濃度乃根據水中比導電度，若補充水中比導電度為 $1000 \mu\text{mhos/cm}$ ，排放水中比導電度為 $4500 \mu\text{mhos/cm}$ ，濃縮倍數為下列何者？

- ① 450 ② 45 ③ 4.5 ④ 0.45

【2】40.硫磺熔點為下列何者？

- ① $80\sim 90^\circ\text{C}$ ② $110\sim 120^\circ\text{C}$ ③ $120\sim 130^\circ\text{C}$ ④ $130\sim 140^\circ\text{C}$

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）

【2,4】41.下列各組混合後，哪幾項呈現理想溶液的性質？

- ① 丙酮（50 毫升）+ 氯仿（50 毫升） < 100 毫升
② 苯（50 毫升）+ 甲苯（50 毫升） $= 100$ 毫升
③ 乙醇（50 毫升）+ 水（50 毫升） < 100 毫升
④ 苯（50 毫升）+ 四氯化碳（50 毫升） $= 100$ 毫升

【2,3】42.有關孔口流量計與文氏（細腰）流量計的比較，下列哪幾項正確？

- ①孔口流量計價格較昂貴
- ②孔口流量計安裝較方便
- ③文氏流量計摩擦損失較小
- ④文氏流量計放洩係數較小

【1,4】43.已知二氧化碳的臨界壓力為 72.8 atm，臨界溫度為 304.2 K。某狀況下的二氧化碳溫度為 183.3 °C，壓力為 29.12 atm，則下列哪幾項正確？

- ①對比壓力為 0.4
- ②對比壓力為 2.5
- ③對比溫度為 0.7
- ④對比溫度為 1.5

【1,4】44.有關吸附作用的敘述，下列哪幾項正確？

- ①物理吸附是利用凡得瓦力原理
- ②化學吸附是利用凡得瓦力原理
- ③直接用水去除具有惡臭的硫化氫氣體
- ④濾水器利用活性炭去除自來水的異味

【3,4】45.下列物質就其化學式判斷，一分子溶於水中會解離出（釋出）三個氫離子的有哪幾項？（假設都是 100%解離）

- ① NaHCO₃
- ② NH₃
- ③ H₃PO₄
- ④ KHC₂O₄ · H₂C₂O₄ · 2H₂O

【1,3,4】46.下列化學半反應式中，哪幾項是屬於陰極反應的反應式寫法？

- ① $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}$
- ② $\text{H}_2 + 2\text{OH}^{-} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^{-}$
- ③ $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^{-} \rightarrow 2\text{Cl}^{-}$
- ④ $\text{Au}(\text{CN})_4^{-} + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{Au} + 4\text{CN}^{-}$

【2,4】47.某一含 0.0120 M 的氯化鐵($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)水溶液 50.00 mL，應加入多少毫升的 0.0500 M 硝酸銀 AgNO_3 水溶液，就能使其 K_2CrO_4 指示劑呈紅色？又該反應屬於何種反應？

- ①需加入 12 毫升硝酸銀
- ②需加入 36 毫升硝酸銀
- ③該反應屬於錯鹽滴定反應
- ④該反應屬於沉澱反應

【1,2,4】48.下列哪些是 SI 制的基本單位？

- ①公尺
- ②安培
- ③牛頓
- ④秒

【1,2】49.下列哪些為卡諾循環(Carnot cycle)之過程？

- ①可逆等溫膨脹
- ②可逆絕熱壓縮
- ③可逆等壓膨脹
- ④不可逆等溫壓縮

【1,3,4】50.在 25°C 下，有關 0.001 M 的 NaOH 水溶液的敘述，下列哪些正確？

- ① $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$ ② pH 值= 3 ③ $[\text{H}^+] = 10^{-11} \text{ M}$ ④ pH 值= 11

【2,3】51.甲：0.1 M 的 HCl，乙：0.1 M 的 CH_3COOH （解離常數 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ），丙：0.1 M 的 HCN（解離常數 $K_a = 4.9 \times 10^{-10}$ ），同體積的上列三種溶液，都以 0.1 M 的 NaOH 滴定，以酚酞為指示劑，則下列哪幾項正確？

- ① 達中和點(pH=7)時，各溶液所需 NaOH 體積：丙 > 乙 > 甲
② 達當量點時，各溶液所需 NaOH 體積：甲 = 乙 = 丙
③ 達當量點時，各溶液的 pH 值：丙 > 乙 > 甲
④ 酚酞呈紅色時：所需 NaOH 體積：丙 > 乙 > 甲

【2,4】52.有關純物質的敘述，下列哪幾項正確？

- ① 均勻相物系均為純物質
② 純物質具有一定的熔點、沸點
③ 玻璃是一種晶體，所以是純物質
④ 將一白色固體純物質加熱，可分解為黃色固體及紅棕色氣體，則此白色固體必為化合物

【1,2,4】53.下列哪些離子加入 3 M 的 HCl 溶液，會產生氯化物沉澱？

- ① 銀離子 ② 鉛離子 ③ 汞離子 ④ 亞汞離子

【1,3】54.有關 EDTA 滴定法測定水硬度的敘述，下列哪些正確？

- ① EDTA 為六牙配位基
② EDTA 滴定法為錯鹽滴定法
③ 在適合的 pH 範圍可使用 EBT 指示劑
④ EDTA 以 1 : 6 的莫耳數比與金屬離子結合

【1,2,4】55.有關逆相(reverse phase)層析的敘述，下列哪些正確？

- ① 逆相層析的靜止相為弱極性
② 逆相層析的移動相為強極性
③ 逆相層析的沖提順序是弱極性者先沖提出
④ C-18 可為逆相層析之分離管柱填料

【1,4】56.下列哪些分析法可適用於水中鈣含量的分析？

- ① 原子吸收光譜法 ② 紅外線光譜法 ③ 核磁共振光譜法 ④ EDTA 鉗合滴定法