



# 中國鋼鐵股份有限公司

## 107年新進人員甄試試題

甄試類別：員級—化工

專業科目：1.化工基本概論 2.化學分析

### —作答注意事項—

- ① 應考人須按編定座位入座，作答前應先自行核對答案卡、測驗入場通知書號碼、座位標籤號碼、甄試類別(組)等是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，該節不予計分，應考人不得異議。
- ② 答案卡須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改測驗入場通知書號碼及條碼，亦不得書寫應考人姓名、測驗入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- ③ 本試題本為雙面，共100分，答案卡每人一張，不得要求增補。未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案；或未使用藍、黑色墨水的筆書寫答案卷，致評閱人員無法辨認機器掃描後之答案者，其後果由考生自行承擔。
- ④ 選擇題限用2B鉛筆作答。請按試題之題號，依序在答案卡上同題號之劃記答案處作答，未劃記者，不予計分。欲更改答案時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡汙損，也切勿使用立可帶或其他修正液。非選擇題限用黑色、藍色鋼筆或原子筆，不得使用修正液，欲更改答案時，可用立可帶修正後再行作答。
- ⑤ 本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（依考選部公告「國家考試電子計算器規格標準」規定第一類：具備+、-、×、÷、%、√、MR、MC、M+、M- 運算功能，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。
- ⑥ 考試結束 試題本、答案卡及簽到卡務必繳回，未繳回者該科以零分計算。
- ⑦ 考試時間：100分鐘。



**壹、選擇題—單選題 25 題(每題 1.5 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)**

- 以氣相層析儀分析鹵化物所使用的偵測器為何？
 

①熱導偵測器 (TCD)	②火燄離子偵測器 (FID)
③電子捕獲偵測器 (ECD)	④火燄光度偵測器 (FPD)
- 下列何者屬於石油精煉的三種基本程序？ ①催化分解、②催化還原、③催化重組、④烷基化、⑤烯基化
 

① (A)②(B)③(E)	② (A)③(C)④(E)	③ (B)④(C)⑤(D)	④ (A)③(C)⑤(D)
---------------	---------------	---------------	---------------
- 高溫煉焦製程所產出焦爐氣的主要成份為何？
 

① CO 及 H <sub>2</sub>	② CO <sub>2</sub> 及 H <sub>2</sub>	③ H <sub>2</sub> 及 CH <sub>4</sub>	④ CO 及 CH <sub>4</sub>
-----------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------
- 一貫作業煉鋼廠的爐石可用於生產瀘渣水泥，下列描述何者錯誤？
  - 原料來自轉爐生產的爐渣
  - 採用水淬處理而成的水淬爐石
  - 在高溫熔融態下經驟冷而形成，含有大量玻璃質
  - 其產品為卜特蘭水泥的一種，可應用於水合熱較低的混凝土工程
- 縮合反應是化學合成中常見的反應，下列那四種屬於縮合反應？ ①脫水、②脫氨、③脫氫、④脫氧、⑤脫鹽酸(HCl)、⑥脫鹽(NaCl)？
 

① (A)②(B)③(C)④(D)	② (B)③(C)④(E)⑤(F)	③ (A)③(C)④(E)⑤(F)	④ (C)④(D)④(E)④(F)
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------
- 在正相(normal phase)液相層析法中，下列物質①正己烷、②正己醇、③苯之流析順序為何？
 

① (C)②(B)③(A)	② (B)③(C)④(A)	③ (A)③(C)④(B)	④ (C)④(A)④(B)
---------------	---------------	---------------	---------------
- 下列關於煉鋼製程之敘述何者錯誤？
  - 將生煤與鐵礦和水蒸氣共燒可還原鐵
  - 氧化鈣為煉鋼脫硫程序之主要添加劑
  - 氧化鈣也可用於煉鋼之脫磷程序
  - 一般煉鋼生產之鐵水其含碳量低於 1.5%
- 下列何種溶液不適合作為酸鹼滴定之標準溶液？
 

①硫酸	②氫氧化鉍	③氫氟酸	④過氧酸
-----	-------	------	------
- 下列何種試劑可用於鑑別硝酸及亞硝酸？
 

①草酸鈉	②高錳酸鉀	③硫代硫酸鈉	④氰化鉀
------	-------	--------	------
- 溶解某二價金屬 1 公克，需 20%鹽酸 15 公克，則此金屬元素原子量為多少？【Cl=35.5】
 

① 16	② 24	③ 40	④ 60
------	------	------	------
- 將 80 公克的 100°C沸水與 100 公克的 0°C冰塊放在絕熱容器中，當達成熱平衡，會剩下多少公克的冰塊未熔化？ 【冰熔化熱 80】
 

① 30	② 50	③ 70	④ 90
------	------	------	------

12. 下列何種化學物質屬於強氧化劑？

- ①  $\text{CaCO}_3$                       ②  $\text{NaHCO}_3$                       ③  $\text{KMnO}_4$                       ④  $\text{KPO}_4$

13. 甲、乙兩容器中間以附有閘門的狹管相連，閘門關閉時，體積為 30 公升的甲容器內裝有 2 大氣壓力的氮氣，體積 40 公升的乙容器內裝有 6 大氣壓空氣，兩容器的氣體溫度均為 300K。閘門打開後兩容器氣體開始混合，並且將混合後氣體溫度升至 420K。若兩容器與狹管的體積(轄管的體積不計)不隨溫度而變，則平衡後容器內混合氣體的壓力是幾大氣壓？

- ① 7                                  ② 6                                  ③ 8                                  ④ 4

14. 冷卻水塔係藉由空氣與水做熱交換而降低水溫，水溫降低的主要途徑是？

- ① 空氣與水熱傳導      ② 空氣與水熱對流      ③ 空氣與水熱輻射      ④ 水蒸發至空氣中

15. 某工廠欲以自來水製造純水時，利用離子交換樹脂法之 ① 陰離子樹脂塔、② 陽離子樹脂塔、③ 脫氣塔，試問正確排列組合應為何？

- ① ①②③                              ② ②①③                              ③ ③②①                              ④ ①③②

16. 若 20 毫升的乙烷( $\text{C}_2\text{H}_6$ )含有 Z 個原子，在同溫同壓下，多少毫升的一氧化碳(CO)亦含有 Z 個原子？

- ① 20                                  ② 40                                  ③ 60                                  ④ 80

17. 比重 0.79 的乙醇與比重 1.0 的水以相同的泵(pump)輸送，何種流體被輸送的高度比較高？

- ① 乙醇                                  ② 水                                  ③ 相同                                  ④ 無法判斷

18. 將 4.0 克的 NaOH 溶解於 1000 mL  $\text{H}_2\text{O}$ ，設其為理想溶液，則該溶液在 27°C 下的滲透壓約為若干 mmHg？

- ① 1870                                  ② 3739                                  ③ 2.46                                  ④ 4.92

19. 有關波耳的電子能階理論下列敘述何者正確？

- ① 電子在軌道上運動時具有一定能量  
② 電子在  $n=0$  的軌道時，所具有的能量最小  
③ 電子在軌道上運行時需不斷供給能量  
④ 電子從較低階到較高階時，會放出能量

20. 關於火災滅火之敘述下列何者錯誤？

- ① 滅火器換藥作業必要時可於工作車輛作業  
② 汰換之滅火藥劑經回收處理取得個別認可標示後，得重複使用  
③ 泡沫滅火氣不得使用於電器類火災  
④ 一般手持 10 型滅火器連續噴射時間約 10~15 秒

21. 可溶性鹽類於溶液中具有依數性質(colligative property)，但溶液依數性質並不包含下列何項？
- ①沸點上升                      ②蒸氣壓上升                      ③凝固點下降                      ④滲透壓上升
22. 以下哪一種鹽類化合物之溶解度隨溫度上升，其溶解度下降？
- ①  $\text{KClO}_4$                       ②  $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$                       ③  $\text{NH}_4\text{Cl}$                       ④  $\text{NaCl}$
23. 平衡下列化學反應式： $\alpha \text{NaHCO}_3 + \beta \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \longrightarrow \gamma \text{Na}_2\text{SO}_4 + \delta \text{Al}(\text{OH})_3 + \varepsilon \text{CO}_2$ ，則  $\alpha\beta\gamma\delta\varepsilon$  五個係數總和為？
- ① 14                      ② 15                      ③ 16                      ④ 18
24. 化合物  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  微溶於水，其溶解度積  $K_{sp} = 1.8 \times 10^{-11}$ ，今量測一氫氧化鎂溶液發現其  $\text{pH} = 9.0$ ，請問該溶液中鎂離子濃度？
- ①  $1.8 \times 10^{-6} \text{ M}$                       ②  $0.18 \text{ M}$                       ③  $1.8 \times 10^{-4} \text{ M}$                       ④  $1.8 \text{ M}$
25. 應用同一歐式黏度計測得水及同體積之某液體(密度為  $1.2 \text{ g/cm}^3$ )流盡所須之時間分別為  $150 \text{ sec}$  及  $100 \text{ sec}$ ，實驗在  $25^\circ\text{C}$  下進行，已知  $25^\circ\text{C}$  時水的密度為  $1.0 \text{ g/cm}^3$ ，黏度為  $0.01 \text{ P}$ ，則此液體在此溫度下之黏度為？
- ①  $1.25 \text{ cP}$                       ②  $1.80 \text{ cP}$                       ③  $0.83 \text{ cP}$                       ④  $0.68 \text{ cP}$

**貳、選擇題—複選題 9 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)**

26. 下列哪一種有機化學物質具致癌性？
- ① 苯                      ② 甲苯                      ③ 二甲苯                      ④ 甲醛
27. 要提高質量傳送量，可採取下列何種方法？
- ① 提高流速                      ② 提高接觸面積                      ③ 提高濃度梯度                      ④ 降低溫度
28. 有關金屬之防腐蝕工程，下列敘述何者正確？
- ① 將金屬與電池陽極連結，陰極接大地則具有防蝕效果
- ② 鍍鋅鋼板即使有鍍層破損，仍具有防蝕能力
- ③ 鋼板鉚釘接合處較其他地方容易腐蝕
- ④ 金屬焊接點附近較其他區域更不易產生腐蝕
29. 有關化學品儲槽(tank)的描述，下列何者正確？
- ① 球狀儲槽為壓力槽，其設計之安全性要求較高
- ② 浮動頂儲槽所排放之有機蒸氣較多
- ③ 固定頂儲槽的洩氣閥會排放較少的有機蒸氣
- ④ 地下儲槽洩漏可能導致土壤及地下水污染

30.標示有 A15 B10 C5 之乾粉滅火器適合應用在下列何種火災之滅火？

- ①木材、塑膠等火災
- ②鋰、鎂等活應性金屬類火災
- ③馬達、配電盤等電器類火災
- ④油脂、有機溶劑類火災

31.以下關於電化學電池之敘述，何者正確？

- ①鋰離子電池容易因電池破裂著火
- ②鉛酸電池放電時，陽極與陰極均會產生  $\text{PbSO}_4$  固體生成物
- ③將電池溫度由  $0^\circ\text{C}$  升高至  $25^\circ\text{C}$ ，其輸出電壓會提高
- ④二次電池(Secondary Battery)基於安全因素不得重複充放電使用

32.一化學反應式  $2\text{Na}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NaCl}_{(s)}$  之反應過程中，其能量變化包含有哪些？

- ① Na 之汽化吸熱
- ②  $\text{Cl}_2$  分子中 Cl-Cl 之斷鍵鍵能
- ③ 鈉離子與氯離子之電子游離能
- ④ NaCl 結晶之晶格能

33.以下何種氣體屬於溫室氣體？

- ①  $\text{SF}_6$
- ②  $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$
- ③  $\text{CH}_4$
- ④  $\text{N}_2\text{O}$

34.某一含 0.012 M 的氯化鐵( $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )水溶液 50 mL，以 0.050 M 硝酸銀水溶液滴定，請問下列敘述何者錯誤？

- ①用  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  指示劑達滴定終點時呈黃色
- ②加入 36 mL 硝酸銀溶液可以達到滴定終點
- ③該反應生成  $\text{AgCl}$  沉澱物
- ④該反應屬於錯鹽滴定反應

### 參、填充題 10 題(每題 2.5 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)

1. 一未經過平衡之化學反應如下： $\text{SnO}_{2(s)} + \text{CO}_{(g)} \rightarrow \text{Sn}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ ，請寫出該化學反應式之平衡常數  $K_c =$  \_\_\_\_\_。
2. 某製程氣體溫度為  $180^\circ\text{C}$ ，相當於 \_\_\_\_\_  $^\circ\text{F}$ 。
3. 維他命 C 組成物含有 40.92%的碳，4.58%的氫及 54.50%的氧，則維他命 C 之實驗式 (Empirical formula) 為 \_\_\_\_\_。
4. 當管線中流體的流量增加為 3 倍，而管線直徑增加為 2 倍，在其他條件不變情況下，則管線內流速變為原流速的 \_\_\_\_\_ 倍。
5. 在  $25^\circ\text{C}$  下，某水溶液  $[\text{H}^+]/[\text{OH}^-]=49$ ，則此溶液之  $\text{pH} =$  \_\_\_\_\_。(  $\log 7 = 0.8$  )

- 離子層析法中，由於溶液中待測離子電荷數、離子半徑及質量等因素，對樹脂之 \_\_\_\_\_ 有所不同，愈大則愈容易吸附且越難沖提，故通過分離管柱所需之時間不同，此時再測量其導電度值，便可做定性、定量分析。
- 某一屬於標準氣體之燃氣中含有  $400 \text{ mg/NM}^3$  之硫化氫(分子量：34)，則硫化氫於該燃氣中之濃度為 \_\_\_\_\_ ppm。(四捨五入至整數)
- 鐵氰化鉀  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  又稱為赤血鹽，其式量為 329.3，則 987.9 ppm 的赤血鹽溶液中， $\text{K}^+$  的莫耳濃度為 \_\_\_\_\_ M。
- 在相同的高溫熱源和低溫熱源間工作的一切熱機中，不可逆熱機的效率不可能 \_\_\_\_\_ 可逆熱機的效率。(填入：等於 或 大於 或 小於)
- 100 莫耳燃氣中含有 60% 氫氣；25% 甲烷；10% 一氧化碳；5% 二氧化碳，如燃燒完全須耗用氧氣 \_\_\_\_\_ 莫耳。

**肆、計算問答題 3 題(每題 5 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)**

- 某實驗欲配製 100 ml 的 5 M 硝酸溶液，需要比重 1.6 且重量百分比為 95% 的濃硝酸多少 ml？(計算至小數點第一位)
- 請以化學反應式描述下列兩種反應程序：(以含鈣化合物為對象)
  - 以石灰石燒製成為水泥產品的水泥生產製程。
  - 以水泥(即生石灰)加水反應成為水泥漿料(即熟石灰)的程序。
- 有一單槽反應器進行一勻相反應生產 X，其化學反應式為  $\text{A} \rightarrow \text{X}$ ，速率式為  $-\gamma_{\text{A}} = kC_{\text{A}}^2$ ，且該反應之轉換率為 50%。若改用一體積為 6 倍之單槽反應器，且其他條件均不變，試求其反應轉換率。

# 中國鋼鐵股份有限公司 107 年新進人員甄試答案

甄試類別：員級—化工

專業科目：1.化工基本概論 2.化學分析

壹、選擇題—單選（共 25 題，每題 1.5分，共 37.5 分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
③	④	③	①	③	③	④	③	②	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	③	②	④	③	④	③	②	①	①
21	22	23	24	25	/				
②	②	④	②	①					

貳、選擇題—複選（共 9 題，每題 2.5 分，共 22.5 分）

26	27	28	29	30
①④	②③	②③	①④	①③④
31	32	33	34	/
①②③	①②④	①②③④	① ④	

參、填充題（共 10 題，每題 2.5 分，共 25 分）

1	$K_c = \frac{[CO_2]^2}{[CO]^2}$	2	356
3	$C_3H_4O_3$	4	3/4
5	6.2	6	親和力
7	$400 * 22.4 / 34 = 264$	8	$9 \times 10^{-3}$
9	大於	10	85

肆、計算問答題（共 3 題，每題 5 分，共 15 分）

1	20.7 ml
2	(1) $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2 \uparrow$ ( $\Delta$ 與 $\uparrow$ 符號亦可省略) (2) $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
3	75%