

# 台灣電力公司 105 年度新進僱用人員甄試試題

科目：專業科目 B (化學)

考試時間：第 3 節，60 分鐘

注意事項

1. 本科目禁止使用電子計算機。
2. 本試題共 3 頁(A3 紙 1 張)。
3. 本試題分為填充、問答與計算兩大題，各類配分於題目處標明。
4. 須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分；答案卷作答區計有正反 2 面，不提供額外之答案卷。
5. 作答毋須抄題，但須依序標明題號。
6. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
7. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場索取。

## 一、填充題：60%(20 題，每題 3 分，共 60 分)

1. 於實驗室中須使用如【圖 1】所示器材配置標準溶液，該器材名稱為\_\_\_\_\_。



【圖 1】

2. 請依導電率由大到小排列下列 3 種水溶液：(A) 0.05 M 醋酸、(B) 0.01 M 食鹽水、(C) 75 %酒精：\_\_\_\_\_。(請以代號作答)

3. 使用核能發電最大的優點是只要用很少的燃料就能釋放出大量的熱，且不會產生二氧化碳，有利於減少溫室氣體產生。目前台灣核電廠利用\_\_\_\_\_原理來進行發電。

4. 將 0.6 克某有機化合物溶於 50.0 克的苯中(不產生解離或會合現象)，溶液的凝固點降低 1.024 °C，則此化合物之分子量為\_\_\_\_\_。(苯的莫耳凝固點下降常數=5.12 °C/m)

5. 試平衡下列氧化還原反應方程式： $x Cr_2O_7^{2-} + y C_2O_4^{2-} + z H^+ \rightarrow m Cr^{3+} + n CO_2 + r H_2O$ (須為最簡單整數比)，並計算平衡係數  $x + y + z =$ \_\_\_\_\_。

6. 將 2 大氣壓的二氧化碳 3 升，1 大氣壓的氫氣 2 升，3 大氣壓的甲烷 1 升，同時通入一體積 10 升之真空容器中，則混合氣體之總壓力為\_\_\_\_\_大氣壓。

7. 實驗室某檢驗員，取污水水樣 20 mL 經稀釋 15 倍後，進行 BOD 測試，在未添加植種狀況下，其溶氧值測定結果如下表：

分析次數 \ 溶氧值	DO <sub>0</sub>	DO <sub>5</sub>
1	6.4	1.6
2	6.6	2.1
3	6.2	1.7

DO<sub>0</sub>：稀釋水樣之初始溶氧 (mg/L)

DO<sub>5</sub>：稀釋水樣經 20°C 培養 5 天後之溶氧 (mg/L)

則此實驗中污水的 BOD<sub>5</sub> 為\_\_\_\_\_mg/L。

8. 中和 1 公克油脂中所含的游離脂肪酸所需的 KOH 毫克數，稱為\_\_\_\_\_，其大小可表示油脂的新鮮程度。

9. 已知  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  在  $25^\circ\text{C}$  時之溶解度為  $1 \times 10^{-6} \text{ M}$ ，則其  $K_{\text{sp}} =$  \_\_\_\_\_。
10. 將完全乾燥之有機物(含 C、H、O) 18 克與氧化銅共熱後，生成氣體通過過氯酸鎂水溶液後，使過氯酸鎂水溶液增加 10.8 克，剩餘氣體通過石灰水後，又使石灰水增加 26.4 克，則此有機物之實驗式為\_\_\_\_\_。(原子量：C= 12，O= 16，H= 1)
11. 日常生活中常見的空氣污染物主要包括：二氧化碳( $\text{CO}_2$ )、一氧化碳( $\text{CO}$ )、二氧化硫( $\text{SO}_2$ )、一氧化氮( $\text{NO}$ )、煙( $\text{C}_x\text{H}_y$ )等。上述 5 種污染物中，\_\_\_\_\_會造成臭氧層的破壞。
12. 氯化鉀( $\text{KCl}$ )固體的格子能為  $-701 \text{ kJ/mol}$ ，其離子的水合能為  $-685 \text{ kJ/mol}$ ，氯化鉀( $\text{KCl}$ )固體溶於水的溶解熱為\_\_\_\_\_  $\text{kJ/mol}$ 。
13. 一氧化氮與氫氣的反應為： $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，其反應機構由兩步驟組成，如下：
- $$2\text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) \quad \text{慢}$$
- $$\text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \text{快}$$
- 此反應為\_\_\_\_\_級反應。
14. 萃取過程是基於一溶質介於二個不互溶之溶劑間之平衡建立。例如：當含  $\text{FeCl}_3$  之  $\text{HCl}$  水溶液，用兩倍體積的乙醚混合搖動，得到下列平衡：
- $$\text{FeCl}_3(\text{aq}) \longleftrightarrow \text{FeCl}_3(\text{乙醚})$$
- 且 99 % 的  $\text{FeCl}_3$  被轉至乙醚的相，則此平衡常數( $K$ )為\_\_\_\_\_。
15. 聯胺( $\text{N}_2\text{H}_4$ )是一種會蒸發而無色的液體，也是一種強\_\_\_\_\_ (氧化劑或還原劑)，常用於電廠中除去水中的氧氣( $\text{O}_2$ )。
16. 請依酸度由大到小排列下列 4 種化合物：(A)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 、(B)  $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 、(C)  $\text{FCH}_2\text{COOH}$ 、(D)  $\text{ClCH}_2\text{COOH}$ ：\_\_\_\_\_。(請以代號作答)
17. 333 g 的  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  水合物經加熱至水蒸汽不再被趕出為止，無水物的重量為 171 g，此水合物的化學式為\_\_\_\_\_。(原子量：Al= 27，S= 32，O= 16，H= 1)
18. 鈮(V)氧化物常被使用於火力發電廠，主要用在煙氣處理中，將氮氧化物( $\text{NO}_x$ )轉化為氮氣( $\text{N}_2$ )之觸媒材料，最常見且最穩定之鈮(V)氧化物為\_\_\_\_\_。(請以化學式作答)
19. 封閉容器中有 A、B、C 三個燒杯，各裝有 20 mL 的水，20 mL 的 1 M 食鹽水溶液( $\text{NaCl}$ )，及 20 mL 的 2 M 食鹽水溶液( $\text{NaCl}$ )。待完全平衡時，A、B、C 中液體的體積比是\_\_\_\_\_。
20. 實驗室分析人員欲配製重量百分率 5 %，3 L 的雙氧水(密度= 1.020 g/mL)，則須使用\_\_\_\_\_ mL 的商用雙氧水(其重量百分率 30 %，密度= 1.200 g/mL)。

## 二、問答與計算題：40%(4 題，每題 10 分，共 40 分)

1. 水廠之中和槽，槽體內水量 540 立方公尺，於常溫常壓下，測得其 pH 值為 9，欲使用市售濃度 98 % (v/v)，比重 1.8 之濃硫酸進行中和，請回答下列問題：(假設酸、鹼皆可完全解離)
- (1) 寫出酸鹼中和反應方程式。(3 分)
- (2) 計算濃硫酸之體積莫耳濃度(M)為何？(3 分)
- (3) 計算須加入多少毫升(mL)之濃硫酸可達中和？(4 分)

2.請回答下列問題：

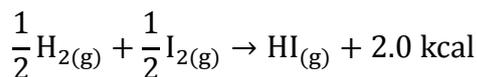
- (1)描繪電池(Pt) | H<sub>2</sub>(g) | HCl(aq) | Fe<sup>3+</sup>(aq), Fe<sup>2+</sup>(aq) | (Pt) 的實驗裝置，須標示出電池的正、負極及陰、陽極。(3分)
- (2)承上題，寫出電池半反應式及全反應式。(4分)
- (3)在 25 °C，Fe<sup>3+</sup>/Fe<sup>2+</sup>的 E<sup>0</sup>= 0.770 V。假設[H<sup>+</sup>]= 0.1 M，[Fe<sup>3+</sup>]= 0.1 M，[Fe<sup>2+</sup>]= 0.01 M，且 P<sub>H<sub>2</sub></sub>= 1.0 atm，計算其電位值(E)。(3分)

$$\text{(Nernst 方程式: } E = E^0 - \frac{0.059}{n} \log Q \text{)}$$

3.在工業上使用鍋爐加熱硬水會產生鍋垢，造成導熱效率差，甚至易造成爆炸危險。一般於加熱前，可利用陽離子交換樹脂(RH)將硬水軟化，去除易形成鍋垢之陽離子，請回答下列問題：

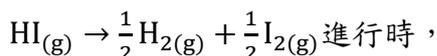
- (1)硬水中之陽離子為哪兩個？(3分)
- (2)承上題，寫出陽離子交換反應方程式。(4分)
- (3)當陽離子樹脂使用一段時間失效後，可用何種溶液再生？(3分)

4.下列為一熱化學反應方程式：



反應過程可用右【圖 2】所示，請回答下列問題：

- (1)上式的反應熱相當於圖中 A、B、C 何者？(3分)
- (2)此反應的活化能為 20 kcal/mol，則逆反應



計算其活化能應為多少 kcal/mol？(4分)

- (3)①和②的反應，何者比較容易進行？(3分)

