

國立中央大學 113 學年度碩士班考試入學試題

所別： 環境工程研究所碩士班 甲組(一般生)

第 1 頁 / 共 3 頁

科目： 環境化學

*本科考試可使用計算器、廠牌、功能不拘

(1~14 題為單選題, 1~12 題每題 3 分, 13 & 14 題, 每題 2 分)

I. 一水樣分析結果如下： $[Ca] = 70 \text{ mg/L}$, $[Mg] = 18 \text{ mg/L}$, $\text{Alk} = 180 \text{ mg/L as CaCO}_3$.

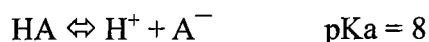
(Note: 僅 ALK 濃度為 mg/L as CaCO_3 . M.W.: $\text{Ca}=40$, $\text{Mg}=24$, $\text{C}=12$)

1. 總硬度 (mg/L as CaCO_3) (A) 88 (B) 44 (C) 250 (D) 5 (E) 125
2. 碳酸硬度 (mg/L as CaCO_3) (A) 180 (B) 2.95 (C) 70 (D) 175 (E) 88
3. 非碳酸硬度 (mg/L as CaCO_3) (A) 92 (B) 85 (C) 18 (D) 70 (E) 80

II. 分別以 0.02 N 的 HCl 及 NaOH 對 50 mL 的水樣進行鹼度分析得到下列結果: 滴定至 pH 8.3 需 5 mL NaOH, 滴定至 pH 4.3 則需要 15 mL HCl。請問

4. 甲基橙鹼度(mN) (A) -6 (B) 0.006 (C) 0.06 (D) 0.6 (E) 6
5. 酚酞鹼度(mN) (A) -2 (B) 2 (C) -0.002 (D) 0.002 (E) -0.02
6. OH 鹼度 (mN) (A) -8 (B) -10 (C) -0.01 (D) -0.08 (E) -6

III. 一密閉儲槽內存放一揮發性有機酸(HA)，水溶液上方分壓為 $P_{\text{HA}} = 1 \times 10^{-6} \text{ M}$.



7. 水中 HA 的濃度為何? (A) $1 \times 10^{-5} \text{ M}$ (B) $1 \times 10^{-6} \text{ M}$ (C) $1 \times 10^{-7} \text{ M}$ (D) $1 \times 10^{-8} \text{ M}$ (E) 以上皆非
8. 若分析得到 $\text{pH} = 5$, HA 總濃度 ($A_{\text{T}} = [\text{HA}] + [\text{A}^-] \approx 1 \times 10^{-7} \text{ M}$), 以質量平衡計算, 請問 $[\text{A}^-]$ 濃度為何? (A) 0 M (B) $1 \times 10^{-8} \text{ M}$ (C) $1 \times 10^{-9} \text{ M}$ (D) $1 \times 10^{-10} \text{ M}$
9. 承上, 依據化學平衡, $[\text{A}^-] = ?$ (A) 0 M (B) $1 \times 10^{-9} \text{ M}$ (C) $1 \times 10^{-10} \text{ M}$ (D) $1 \times 10^{-11} \text{ M}$
10. 由 8&9. 你認為哪個答案是正確的? (A) 質量守恆 (B) 化學平衡 (C) 既然兩個答案不一樣, 兩個都不對.

注意: 背面有試題

國立中央大學 113 學年度碩士班考試入學試題

所別： 環境工程研究所 碩士班 甲組(一般生)

第 2 頁 / 共 3 頁

科目： 環境化學

*本科考試可使用計算器、廠牌、功能不拘

IV. 銅在弱酸環境中被次氯酸氧化成銅離子。(E_{Cu²⁺/Cu}=0.34 V; E_{HClO/Cl⁻} = 1.49 V)。請問

11. 總反應式為

- (A) $\text{Cu} + \text{HOCl} \leftrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Cl}^- + \text{OH}^-$
- (B) $\text{Cu} + \text{HOCl} + \text{H}^+ \leftrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}^-$
- (C) $\text{Cu} + \text{HOCl} + \text{H}^+ \leftrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Cl}_2 + \text{OH}^-$
- (D) $\text{Cu} + \text{HOCl} \leftrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{OCl}^- + \text{OH}^-$

12. 反應的標準電位為 (A) 1.83 V (B) 0.81 V (C) 1.15 V (D) -1.15 V

13. 下列那個組合均為自由有效氯: (A) Cl₂、NHCl₂、HOCl (B) Cl₂、HOCl、Cl⁻ (C) Cl₂、HOCl、OCl⁻ (D) HOCl、NHCl₂、NH₂Cl

14. 哪些程序會應用的鹼度的資訊: (A) 硬水軟化、混凝 (B) 硬水軟化、過濾 (C) 混凝、過濾 (D) 離子交換、消毒

多選題 (每題 10 分, 每個選項 2 分, 無倒扣)

15. 下列敘述, 何者正確

- (A) O₃、HOCl, 以及•OH 的氧化能力由強至弱為 O₃ > •OH > HOCl
- (B) 自來水處理中所規範的餘氯濃度指的是自由有效氯
- (C) 契克定律: 在一定的消毒效率下, 消毒劑的 n 次方乘上消毒時間為一定值 (Cⁿt=const.)
- (D) 重金屬氫氧化物的溶解度隨著 pH 越高會越低
- (E) 硬度的主要成因來自於水中的鈣、鎂, 鐵等多價金屬所形成之氯化物、硫酸鹽及碳酸鹽。

16. 下列關於 Beer's law 的敘述何者正確?

- (A) 描述散射光值與濃度的關係
- (B) 一般為線性關係
- (C) 線性關係沒有濃度的限制
- (D) 光徑長度會影響結果
- (E) 是 UV 分光光度計的分析原理

注意: 背面有試題

國立中央大學 113 學年度碩士班考試入學試題

所別： 環境工程研究所 碩士班 甲組(一般生)

第 3 頁 / 共 3 頁

科目： 環境化學

*本科考試可使用計算器、廠牌、功能不拘

17. 關於電化學反應，以下何者正確

- (A) 由白金電極在氫離子活性為 1 M 與 1 atm 的氫氣所構成的電極，是為標準參考電極，還原電位為 0
- (B) 依據能斯特方程式，可由量測反應的電位得知待測物的濃度，
- (C) 能斯特方程式是設計離子選擇性電極的基礎
- (D) 若電化學反應能向右發生，則電動勢需 < 0
- (E) 以上皆非

18. 下列敘述何者正確:

- (A) 依據熱力學第二定律，系統的熵上升，所以 $\Delta G > 0$ 時，反應會自然發生
- (B) 根據亞瑞尼士定律，反應平衡常數受溫度影響
- (C) 正辛醇-水分配係數是用來衡量物質的親脂性和親水性之間的關係
- (D) 拉午爾定律：一個容器裡的混合氣體，它的總壓力是每一種組成氣體各自壓力的總和
- (E) 以上皆是

19. 關於 BOD、COD，及 TOC 等的敘述，何者正確:

- (A) 基於定義， $\text{ThOD} > \text{COD} > \text{BOD}$ ，所以標準方法分析結果不可能出現 $\text{COD} < \text{BOD}$ 。
- (B) BOD 分析結果受溫度與照光影響
- (C) TOC 分析得到的是水中所有有機污染物的總濃度
- (D) 不同水樣相比， BOD_5 高的水樣，極限 BOD 不一定就比較高
- (E) 以上皆非

20. 下面敘述何者正確:

- (A) zeta potential 是膠體表面的電位
- (B) 等電位點(isoelectric point)為界達電位為 0 的濃度
- (C) 電雙層形成的原因是為了保持膠體表面的電中性
- (D) 濁度主要來自於膠體散射光線的能力
- (E) 以上皆非

注意：背面有試題