

國立中央大學 114 學年度碩士班考試入學試題

系所： 環境工程研究所 碩士班 甲組(一般生)

第 1 頁 / 共 2 頁

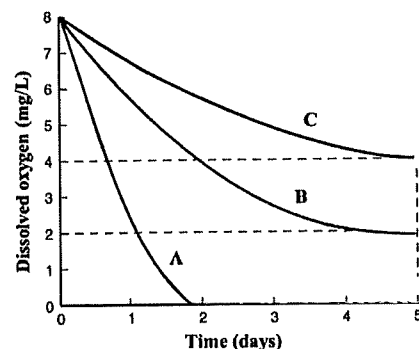
科目： 環境化學

*本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

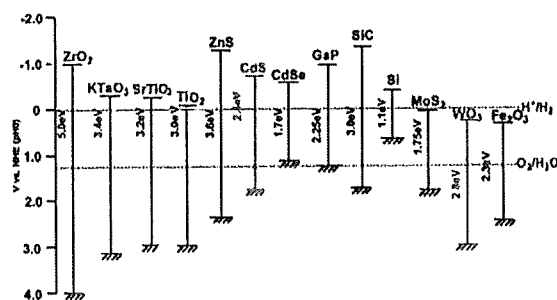
單選題(每題 3 分，共 60 分)

I. 水中生化需氧量檢測時，直接取欲稀釋體積之水樣置於 300 毫升 BOD 瓶中，再以稀釋水填滿 BOD 瓶。右圖顯示河川水樣在不同稀釋倍數之下的水中溶氧隨時間的變化曲線，其中曲線 B 的樣本稀釋是 1:10。請問

1. 河川生化需氧量值(mg/L)為(A)4 (B) 6 (C) 40 (D) 60 (E) 120
2. 曲線 C 的樣本取樣體積(毫升)為(A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 50 (E) 60
3. 假設曲線 B 的樣本是利用植種液稀釋 1:10，植種液的初始溶氧量為 8 mg/L，5 天後溶氧為 7 mg/L，則其生化需氧量值(mg/L)為(A)3 (B) 5 (C) 41 (D) 51 (E) 110

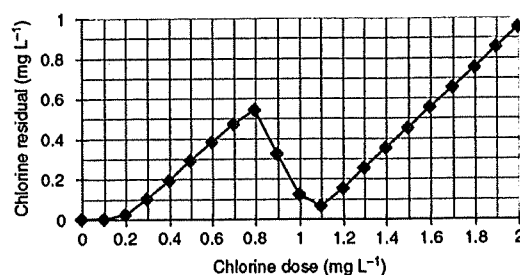


II. 光能啟動的光催化反應在環境應用上，具有低能耗、低成本、效率高等特性。能量 (E) 與波長 (λ) 之間的關係可以用公式 $E(\text{eV}) = 1240/\lambda(\text{nm})$ 表示。右圖呈現常見半導體之能隙與 HOMO/LUMO 位置。請問



4. 入射光波長 375 nm 無法激發哪一個半導體產生光致電子與電洞對？(A)TiO₂ (B) ZnS (C) SrTiO₃ (D) KTaO₃ (E) Fe₂O₃
5. 在適當的光照射下，哪一個半導體無法同時產生 H₂ 和 O₂？(A)TiO₂ (B) ZnS (C) SrTiO₃ (D) KTaO₃ (E)Fe₂O₃

III. 右圖是飲用水接觸時間 1 小時獲得的氯需求曲線。在流量為 24,000 m³/d 的情況下，請確定每天需要施加多少 NaOCl(分子量 74.5 g/mole)到這水體中，才能接觸時間為 1 小時後產生



6. 0.4 mg/L 的總殘留量。(A)12.3 (B) 15.1 (C) 39.2 (D) 40.3 (E) 77.2 (kg/d)
7. 0.5 mg/L 的自由餘氯。(A)12.3 (B) 15.1 (C) 39.2 (D) 40.3 (E) 77.2 (kg/d)

IV. 根據以下水質特性，假設鹼度完全由無機碳種造成。鐵和錳的濃度未指定，因此假設可以忽略。H₂CO₃ 的解離常數為 4.5×10^{-7} 。(M.W.: Ca=40, Mg=24, C=12)

mg L ⁻¹ as CaCO ₃			
pH	Alkalinity	Total hardness	Calcium hardness
7.7	180	215	160

8. 鈣硬度的當量濃度(meq/L)為何？(A)0.4 (B) 1.1 (C) 2.0 (D) 3.2 (E) 3.6

注意:背面有試題

國立中央大學 114 學年度碩士班考試入學試題

系所： 環境工程研究所 碩士班 甲組(一般生)

第 2 頁 / 共 2 頁

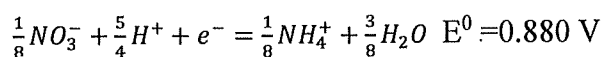
科目： 環境化學

* 本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

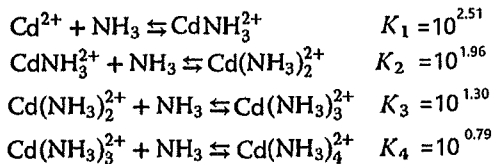
9. 碳酸氫根 $[\text{HCO}_3^-]$ 的濃度(M)為何?(A) 3.6×10^{-3} (B) 5.2×10^{-3} (C) 8.1×10^{-3} (D) 9.1×10^{-3} (E) 9.7×10^{-3}
10. 鎂的非碳酸硬度當量濃度(meq/L)為何? (A)0.4 (B) 0.7 (C) 1.1 (D) 2.0 (E) 3.6

11. 使用白金電極及參考電極量測廢水中 ORP，伏特計讀值 0.01 V，參考電極的電位 0.25 V，廢水 pH 值為 8.21，請問平衡時的 $[\text{NH}_4^+]$ 對 $[\text{NO}_3^-]$ 的比例為何? (A)30 (B) 50 (C) 80 (D) 100 (E) 200

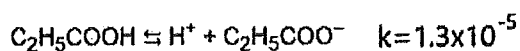
$$\text{能斯特方程式: } E_{\text{sys}} = E_{\text{meter}} + E_{\text{ref}} = E^0 - \frac{0.059}{n} \log \frac{[\text{NH}_4^+]}{[\text{NO}_3^-][\text{H}^+]^{10}}$$



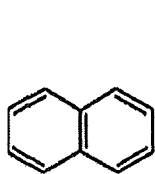
12. 在 25°C 時， CaF_2 的 K_{sp} 為 3.45×10^{-11} 。請問使用 1 公升含 1 mg/L F^- 的水溶液可以溶解多少毫克 CaF_2 ? 假設水中不含 Ca^{2+} 。(M.W.: $\text{Ca}=40, \text{F}=19$)。(A)7.8 (B) 8.4 (C) 11.3 (D) 15.3 (E) 25.6
13. 若溶液中 Cd(II) 和 NH_3 的濃度分別為 20 $\mu\text{g/L}$ 和 1.8 $\mu\text{g/L}$ ，則溶液中鎘的氨錯合物的總濃度 ($\mu\text{g/L}$) 為何? (M.W.: $\text{Cd}=112, \text{N}=14$)。(A)7.5 (B) 8.4 (C) 12.3 (D) 28.8 (E) 36.6



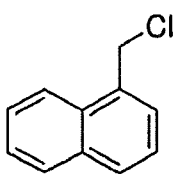
14. 含 0.800×10^{-3} 莫耳 HCl 的 1 公升水中，須加入多少丙酸鈉 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$) 濃度(M) 才能使溶液 pH 值達到 4.757。(A) 1.04×10^{-3} (B) 1.35×10^{-3} (C) 3.54×10^{-3} (D) 4.14×10^{-3} (E) 5.54×10^{-3}



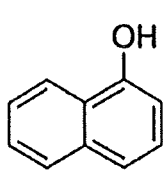
15. pH 值為 8.00 的水溶液含有 HPO_4^{2-} 、 H_2PO_4^- 、 HCO_3^- 和 NH_3 的濃度分別為 7.6、2.4、52 和 1.5 mg/L。請問此一水溶液的鹼度 as CaCO_3 是多少(mg/L)? (M.W.: $\text{P}=31$)。(A)15 (B) 24 (C) 48 (D) 56 (E) 74
16. 20 mL 的 0.1 N NaOH 加入 25 mL 之 0.1 N 醋酸溶液，溶液的 pH 值為何? $\text{HAc} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{Ac}^-$ $\text{pK}_{\text{HAc}}=4.75$ 。(A)4.15 (B) 4.75 (C) 4.95 (D) 5.12 (E) 5.35
17. 以下 4 個化合物的汽化熱(ΔH_{vap})正確的排序順序。



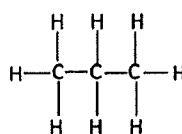
(1)



(2)



(3)



(4)

注意:背面有試題

國立中央大學 114 學年度碩士班考試入學試題

系所： 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

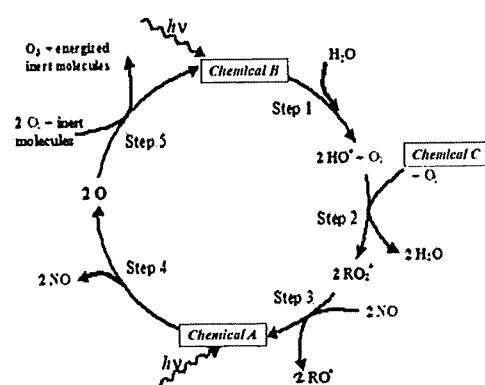
*本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

- (A) (4)>(3)>(2)>(1) (B) (1)>(2)>(3)>(4) (C) (3)>(2)>(1)>(4) (D) (4)>(1)>(2)>(3) (E) (2)>(3)>(1)>(4)
18. 化學混凝技術主要是透過添加混凝劑去除水中穩定的懸浮固體物質，達到淨化水質的效果，以下那項不是化學混凝的主要反應機制：(A)電雙層壓縮(B) 吸附及電性中和(C)沈澱網除(D)吸附及架橋作用(E)篩除。
19. 下列哪項方法無法增加固態苯在水中的溶解度？(A) 加熱水溶液。(B) 減少鹽度。(C) 加入共溶劑。(D) 增加壓力。(E)添加生物表面活性劑。
20. 有關比爾-朗伯定律 (Beer - Lambert law) 的描述何項有誤？(A) 吸光度與吸光物質的濃度成正比。(B) 吸光度與透射光強度(I1)和入射光強度(I0)之間的比值(I0/I1)成正比。(C) 吸光度與吸收層厚度成正比。(D)入射光為平行單色光且垂直照射。(E) 僅光吸收過程，無螢光和光化學現象發生。

多選題 (每題 10 分，每個選項 2 分，無倒扣，共 40 分)

21. 以下哪項對於有機化學品在水中的活性係數(Activity coefficient)是正確的？(A) 反應的是真實溶液中某化學成分 i 的行為偏離理想溶液的程度。(B)當水中的鹽分含量增加時，它通常會增加。(C)它是摩爾分率溶解度的倒數。(D) 當共溶劑如甲醇的體積分率增加時，它通常會增加。(E)在密閉容器中，有機物質有較大的活性係數表示在上部空間中的濃度較高。

22. 光化學煙霧是由紫外線和氮氧化物(NOx)及揮發性有機化合物(VOCs)在大氣中反應所產生的一種空氣污染物，其運作機制如右圖，以下哪項是正確的？(A) Chemical A 是 NO。(B) Chemical B 是 O₃。(C) Chemical C 是 VOCs。(D)光化學煙霧的主要成分有 NO₂、O₃、過氧乙酸硝酸鹽和一些醛類化合物。(E) O₃ 具有累積性，因此光化學煙霧事件都會持續一段日子。



23. 關於表面活性劑的敘述那項是正確的？(A)將其添加到水中會降低疏水性化學物質的表觀溶解度。(B)它們在水中的溶解度很難定義。(C)它們具有非極性尾部和極性頭部。(D)它們在水中形成膠束。(E) 活性劑有陰離子、陽離子及非離子型。
24. 吸附測試的目的是評估不同材料（如活性碳、生物炭）對重金屬或有機化合物的去除能力，經常用於水處理和環境保護。以下敘述哪項是正確的？(A)Langmuir 模式較適合描述物理吸附現象。(B) Langmuir 等溫吸附模式中，在極高的平衡濃度時，吸附量呈現持續增加。(C)化學吸附現象屬於不可逆且吸附能較大。(D)Freundlich 等溫吸附模式中，假設吸附熱隨著吸附比率而變化。(E) Freundlich 等溫吸附模式中，假設被吸附物質彼此會相互反應。