

環境科學試題

准考證號碼

**注意事項** 請先在試題卷首准考證號碼之方格內填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」、「試題」一併繳回。

一、選擇題 (30%)

1. 下列何者非自來水處理單元? (1) 沉澱 (2) 過濾 (3) 混凝 (4) 活性污泥
2. 天氣現象發生於 (1) 電離層 (2) 對流層 (3) 平流層 (4) 中氣層
3. 下列哪一種輻射為非游離輻射? (1)  $\gamma$  射線 (2)  $\alpha$  射線 (3)  $\beta$  射線 (4) 紅外線
4. 下列水域中，何者之自淨能力最低? (1) 地下水 (2) 海洋 (3) 河川 (4) 湖泊
5. 廢棄物三成分分析不包含下列哪一項? (1) 含水量 (2) 固定碳 (3) 可燃份 (4) 灰份
6. 下列氣體中，何者非形成酸雨之因子? (1)  $\text{SO}_2$  (2)  $\text{CO}_2$  (3)  $\text{NO}_2$  (4)  $\text{N}_2$
7. 下列何者不是化學性水質指標? (1) BOD (2) COC (3)  $\text{LD}_{50}$  (4) pH
8. 下列何種氣體過濾紫外線能力最強? (1)  $\text{O}_3$  (2)  $\text{SO}_2$  (3)  $\text{CO}_2$  (4) NO
9. 兩部相同噪音量之機械同時操作，噪音量增加 (1) 3 (2) 6 (3) 9 (4) 12 分貝
10. 溫室效應主要形成因子為何? (1)  $\text{SO}_2$  (2)  $\text{CO}_2$  (3)  $\text{NO}_2$  (4)  $\text{N}_2$

二、解釋名詞 (20%)

1. 生物濃縮 (Bioconcentration)
2. 聖嬰現象 (El Nino Conditions)
3. 半致死劑量 (Lethal Dosage 50)
4. 化學需氧量 (Chemical Oxygen Demand)
5. 優養化 (Eutrophication)

三、問答計算題 (50%)

1. 請列舉五項可作為能源之資源
2. A、B 河川流量分別為 5 及 10  $\text{m}^3/\text{s}$ ，氯化物濃度分別為 10 及 30  $\text{mg}/\text{l}$ ，請計算混合後之氯化物濃度?
3. 請依污染物之型態，列舉四種環境污染
4. 鈷 60 之半生期為 5.27 年，現有 10 克鈷 60，試問經過放射十年後所餘之質量為何?
5. 請依廢棄物清理法定義廢棄物，並逐項說明之

## 微 積 分 試 題

准考證號碼      

<b>注意事項</b>	請先在試題卷首准考證號碼之方格內填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」、「試題」一併繳回。
-------------	--

## 一、是非題(50%)【試說明理由，對請證明計算之，錯請舉例說明】

1. 若  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ ，則  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$  存在。
2. 若  $f(x)$  在  $x=a$  處連續，則  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ 。
3. 若  $f(x) = \ln|x|$ ， $x \neq 0$ ，則  $f'(x) = \frac{-1}{x}$ 。
4. 若  $f(x)$ ， $g(x)$  皆為可微分函數且  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f'(x)}{g'(x)} = L$ ，則  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = L$ 。
5. 若  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = 0$ ，則  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = 1$ 。
6. 若  $x^2y + y^2 + 2x = 5$ ，則  $\frac{dy}{dx} = -\frac{2(xy+1)}{x^2+2y}$ 。
7.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x} = -1$ 。
8. 對所有  $x > 0$ ， $(\ln x)^3 = 3 \cdot \ln x$ 。
9. 若  $f(x) = x^4 + \frac{4}{3}x^3 - 1$ ，則  $f(x)$  在  $x = -1$  處有相對極小值。
10. 若  $f(x) = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n} + \dots$ ，則函數  $f(x)$  為一收斂函數。

## 二、計算題 (50%)

1.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - x - 12}{x^2 - 3x - 4} =$
2.  $\lim_{x \rightarrow 4} x^{2x} =$
3.  $\frac{d}{dx} \sqrt{x^2 - 5x + 9} =$
4.  $\frac{d}{dx} (e^{2x-5}) =$
5.  $\frac{d}{dx} [\ln(2x-1)(x+2)] =$
6.  $\int \frac{\ln x}{x} dx =$
7.  $\int xe^{2x} dx =$
8.  $\int \sec x dx =$
9. 設  $f(x) = \begin{cases} 2x+1+a & \text{if } x < 1 \\ b & \text{if } x = 1 \\ x^2+3x-5 & \text{if } x > 1 \end{cases}$ ，

(a) 函數  $f(x)$  在  $x=1$  處的極限存在，則  $a = ?$ (b) 函數  $f(x)$  在  $x=1$  處連續，則  $b = ?$

## 普通化學試題

准考證號碼      

<b>注意事項</b>	請先在試題卷首准考證號碼之方格內填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」、「試題」一併繳回。
-------------	--

一、選擇題:75%(單選，每題 3%，請於選項中選出一個最正確的答案，寫於答案紙上，要標題號，答錯不倒扣)

- 鹼金屬元素容易與鹵素元素化合成鹽類，下類何者為鹼金屬元素？  
(A)Ca (B)Na (C)Mg (D)Fe
- 明礬是一種常見的淨水劑，其化學式為  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ，化學式中共有幾個氧原子？  
(A)14 (B)16 (C)18 (D)20
- 食物中醣的主要功能是提供能量，依化學結構之不同可分為單醣、雙醣及多醣類三種，下類何者不屬於雙醣類？  
(A)果糖 (B)乳糖 (C)蔗糖 (D)麥芽糖
- 大麻(marijuana)的化學成分很特別，大量吸食容易成癮，它屬於下列那一種藥劑：  
(A)消炎劑 (B)安眠藥 (C)止痛劑 (D)興奮劑
- $^{16}_8O^{2-}$  離子共有幾個質子、中子及電子？  
(A)10, 10, 8 (B)8, 10, 10 (C)10, 8, 8 (D)8, 8, 10 個
- 依量子理論，原子的電子軌域有 s、p、d、f、g 軌域，而放射性元素大部分具有 f 軌域，此種軌域最多可容納多少個電子(n)？將寫成  $f^n$   
(A) 6 (B) 10 (C) 14 (D) 18 個
- 廢水銀電池及一般燈管，內含有化學元素汞(Hg)，如果任意拋棄於環境中，產生有機汞，經由食物鏈易使人類食入後產生何種疾病？  
(A) 痛痛病 (B) 烏腳病 (C) 水俣病 (D) 中樞神經壞死
- 血紅素之化學結構為錯離子其中心原子為：  
(A) Fe (B) Mg (C) Ni (D) Ca
- 在一般化學反應中，若將反應溫度升高，則下列敘述那一項不正確？  
(A)分子運動速度增大 (B)反應物之間碰撞次數增加 (C)反應之活化能降低 (D)平衡常數改變
- 下列平衡系統中：反應方程式  $2NH_3(g) = N_2(g) + 3H_2(g)$   $\Delta H = 92.3 \text{ kJ}$   
欲使反應向右移動，可改變下列因素？  
(A)加大壓力 (B)通入空氣 (C)降低溫度 (D)升高溫度
- 在 25°C 下，溶液其中  $[H^+] = 1.0 \times 10^{-4} M$ ，則其 pOH = ?  
(A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 10
- 一種酸，化學示性式為  $CH_3COOH$ ，通常簡寫成 HOAC 或 HAC，試問此為何種酸？  
(A) 草酸 (B) 醋酸 (C) 檸檬酸 (D) 果酸
- 在實驗室中，一般常用的市售濃硫酸( $H_2SO_4$ )，其濃度為多少 M？  
(A) 10M (B) 12M (C) 18M (D) 36M
- 科學實驗上的化學緩衝溶液(buffer solution)，其主要功能是  
(A) 減緩反應放熱 (B) 控制化學反應不要太快 (C) 使溶液的 pH 值不變 (D) 使溶液的 pH 值變化不大
- 欲中和 15ml 的 0.2M  $H_2SO_4$ ，需多少體積(ml)的 0.1 M 濃度 KOH 溶液達當量點？  
(A) 15ml (B) 30ml (C) 60ml (D) 90ml
- 已知標準電位  $Zn \rightarrow Zn^{+2} + 2e^-$ ， $E^0 = 0.76V$   
 $Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$ ， $E^0 = -0.80V$   
請計算反應： $Zn + 2Ag^+ \rightarrow Zn^{+2} + 2Ag$  的電位  $E^0$  值 = ?  
(A) +2.36V (B) +1.56V (C) -1.56V (D) -0.04V
- 在氧化還原反應中，還原是一種  
(A) 氧化數會減少的反應 (B) 放出質子的反應 (C) 失去電子的反應 (D) 氫原子數目增加的反應

18. 氧化還原反應方程式： $6\text{Fe}^{+2} + 1\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} + 14\text{H}^+ \rightarrow 6\text{Fe}^{+3} + 2\text{Cr}^{+3} + 7\text{H}_2\text{O}$   
 其中  $1\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3}$  兩個 Cr 原子氧化數的總變化為多少？(絕對值表示)  
 (A) 2 (B) 3 (C) 6 (D) 12
19. 下列氣相平衡反應： $2\text{D}_{(g)} + \text{E}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{F}_{(g)}$ ，於平衡時測得濃度  $[\text{D}] = 1\text{ M}$ ， $[\text{E}] = 0.2\text{ M}$ ， $[\text{F}] = 0.8\text{ M}$ ，  
 試求其平衡常數  $K_C = ?$   
 (A) 0.8 (B) 1.2 (C) 3.2 (D) 4.0
20. 某化學反應： $\text{A} + \text{B} \rightarrow 3\text{C}$ ，其反應速率與 A、B 均有關，當單獨 A 濃度加倍時，反應速率加倍；  
 當單獨 B 濃度加倍時，反應速率快成四倍。則速率定律式為  
 (A)  $\text{Rate} = k[\text{A}][\text{B}]^2$  (B)  $\text{Rate} = k[\text{A}]^2[\text{B}]^4$  (C)  $\text{Rate} = k[\text{A}]^2[\text{B}]$  (D)  $\text{Rate} = k[\text{A}]^4[\text{B}]^2$
21. 溶液濃度中體積莫耳濃度的單位為何？  
 (A) % (B) M (C) m (D) N
22. 某酸的解離常數  $K_a = 1 \times 10^{-6}$  則其  $\text{p}K_a = ?$   
 (A) -6 (B) +6 (C) -8 (D) +8 (E) 皆非
23. 血液中 100 克的血清內含有 10 毫克的鈣離子，此以百萬分數 (parts per million, ppm) 表示鈣離子濃度為  
 (A) 0.1 ppm (B) 1ppm (C) 10 ppm (D) 100ppm
24. 下列化學鍵中何者鍵能最強？  
 (A) 氫鍵 (B) 離子鍵 (C) 共價鍵 (D) 金屬鍵
25. 相同濃度的化合物水溶液請選出電導性最大者？  
 (A)  $\text{CaCl}_2$  (B)  $\text{KNO}_3$  (C)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (D)  $\text{HF}$

二、簡答及計算 25%：(請將答案標題號，寫於答案紙上，寫在其他地方不予計分)

(10%) 1. 試寫出下列化學式？

(a) 鹽酸 (b) 硝酸 (c) 磷酸 (d) 碳酸鉀 (e) 含五個結晶水硫酸銅

(5%) 2. 某生欲配製 0.4 M 的氫氧化鈉 (NaOH) 溶液，請計算需取多少克的氫氧化鈉，  
 加水溶解至總體積為 500ml 溶液？(原子量：H=1.0，O=16.0，Na=23.0)

(5%) 3. 請用理想氣體公式 ( $PV = nRT$ ， $R = 0.082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mole}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ )，估算  
 在  $27^\circ\text{C}$ ，1atm 下，2 莫耳氫氣球的體積為多少公升？

(5%) 4. 《京都議定書》於台北時間 2005 年 2 月 16 日下午 1 時正式生效。這項被視為國際環境合作領域的  
 重大勝利事件，預期將對人類社會經濟結構、生產模式乃至生活方式，產生重大且深遠的影響。  
 請由環境化學的觀點說明 (a) 議定書討論些什麼？(b) 根據議定書，你覺得台灣該努力的方向有那些？