



一、選擇題 (24%，每題 2 分，答錯倒扣 0.5 分)

1. 哪一個元素循環較不重要？

- A. 碳 B. 氮 C. 氧 D. 硫 E. 磷

2. 下列何者為非

- A. 原核微生物包括細菌及古細菌  
B. 原核微生物共同特徵為缺乏細胞核，且可水平基因轉移  
C. 真核微生物包括藻類、真菌及原生動物等  
D. 真核微生物可為單或多細胞形式  
E. 病毒有 DNA(或 RNA)、細胞核及細胞壁

3. 下列何者為非？

- A. 螯合劑 (chelating agent) 是指具有多配位的配位基 (ligand)。  
B. 電鍍或金屬表面處理常用氫鹽或硝酸鹽。  
C. 水及氫氧根與大部分金屬皆會形成複合物。  
D. 水是極性溶劑  
E. 在地球的溫度及壓力下，水可以固、液及氣態存在

4. 細菌生長曲線之次序為

- A. 遲滯期、對數期、穩定期及死滅期  
B. 遲滯期、穩定期、對數期及死滅期  
C. 遲滯期、對數期、死滅期及穩定期  
D. 對數期、遲滯期、穩定期及死滅期  
E. 穩定期、遲滯期、對數期及死滅期

5. 水的組成下列何者為非

- A. 海洋佔大部分 B. 淡水以地下水為最大量 C. 兩極冰帽及冰河佔 2.24%  
D. 河、湖、川佔 0.02% E. 以上皆非

6. 生物毒性分析之監測方法何者為非？

- A. 酵素活性 B. 基質分解率 C. 氧攝取率 D. DNA 數量 E. 反應物產生量

7. 酵素反應下列何者為非

- A. 酵素與基質先反應為複合物(ES)

- B. 反應速率與 ES 有關

C. 
$$V = \frac{V_{\max} [S]}{K_m + [S]}$$

- D. 稱為 Monod 方程式

- E.  $K_m$  稱為半速常數



8. 自由能的敘述何者為非
- A.  $G=H-TS$       B.  $TS$  是可作功部分的能量  
 C. 自由能是總能量中的一部份，可作功部份  
 D.  $\Delta G=0$ ，反應達平衡      E.  $\Delta G<0$ ，反應可自然進行
9. 緩衝溶液何者為非？
- A. pH，金屬離子及氧化還原緩衝液  
 B. pH 緩衝液為弱酸及其共軛鹼混合  
 C. 最大緩衝強度為接近弱酸  $pK_a$  之 pH 值  
 D. 最大緩衝強度為接近弱酸之濃度值  
 E. 醋酸及醋酸鈉可組成緩衝溶液
10. 平衡化學不可用於計算下列哪項
- A. 溶解度    B. 氧化還原    C. 複合反應    D. 吸附現象    E. 反應速率
11. 正常操作活性污泥之指標微生物，下列那種較不可能存在
- A. 絲狀菌    B. 原生動物如溝形蟲    C. 輪蟲及線蟲類    D. 褐溝藻類  
 E. 纖毛蟲類
12. 微生物的組成與營養源，下列何者為非
- A. 主要為水份、碳源、氮源及無機鹽類  
 B. 代謝不可缺之生長因子為酵素及維生素等  
 C. 依碳源不同營養源分自營及異營性  
 D. 依能量來源分光合及化學營養性  
 E. 生物體所有生化反應總稱為代謝

二、請依下列水質組成判定：(6%，每題 2 分，答錯倒扣 0.5 分)

(1) 河水 \_\_\_\_\_ (2) 海水 \_\_\_\_\_ (3) 酸雨 \_\_\_\_\_

mg/L	A	B	C	D	E
$Ca^{2+}$	92	48	3.3	1.2	400
$Mg^{2+}$	34	10	0.4	0.7	1,350
$Na^+$	8.2	40	1.0	0.0	10,500
$HCO_3^-$	340	120	0	7.0	142
$SO_4^{2-}$	84	77	6.1	0.7	2,700
$Cl^-$	10	54	2.0	0.8	19,000
總溶解固體	450	334	-	8.2	34,500





- 三、(10%) 監測水體中致病性微生物存在之指標微生物有那些？其運用需符合那些條件？
- 四、(10%) 美國洛杉磯曾發生過空氣煙霧污染，係光化學煙霧，其污染物之種類及變化如何？為何甲醛及臭氧之高峰值最晚出現？
- 五、(10%) 在進行化學需氧量分析時，使用了重鉻酸鉀、硫酸汞、硫酸銀、硫酸亞鐵銨、斐羅琳(Ferrouin)等化學藥劑，試簡述上述藥劑在化學需氧量分析上之功能為何。倘水樣體積為 20 mL，空白瓶與水樣瓶消耗之硫酸亞鐵銨體積分別為 10 mL 與 4 mL，而硫酸亞鐵銨之濃度為 0.25 N，試問該水樣之 COD 值為何。
- 六、(10%) 某溶液含 0.02 M 之 acetic acid ( $K_A = 1.8 \times 10^{-5}$ )，試繪其 log concentration-pH diagram。
- 七、(10%) 何謂優養化與熱分層(Thermal stratification)？試述優養化與熱分層對湖泊之影響。
- 八、(10%) Find the equilibrium concentration of fluoride ions in pure water caused by the dissociation of  $\text{CaF}_2$  ( $K_{sp} = 3 \times 10^{-11}$ ). Express the answer both in units of mol/L and mg/L. (the atomic weight of fluoride is 19)

九、(10%) 某微生物之批次實驗結果整理如下：

基質濃度(mg/L)	50	100	300	500	1000	2000
比生長速率(hr-1)	2.1	2.9	4	4.4	4.7	4.8

試概略估計 Monod 公式： $\mu = \frac{\mu_{\max} \times S}{K_s + S}$  中之參數值。