

等 別：三等考試

類 科：環境檢驗

科 目：分析化學

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、以離子層析法及光譜法分析飲用水中之亞硝酸離子 (NO_2^-)，各做 5 次分析其平均值 (mean) 及標準偏差 (standard deviation) 值如下：

離子層析法	光譜法
$0.078 \pm 0.007 \text{ mg/L (n = 5)}$	$0.087 \pm 0.008 \text{ mg/L (n = 5)}$

回答下列問題：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)計算兩組數據之合併標準偏差 S_{pooled} 值。

(二)以 t-test 比較兩種分析方法數據之平均值在 95% 的信賴水準 (confidence level) 條件下是否具差異。 $t_{\text{crit}} = 2.31$ (95% 信賴水準、自由度 8)

- 二、分別以濃度及活性 (activity) 方法計算 $\text{Fe}(\text{OH})_{3(s)}$ 在 0.050 M KNO_3 水溶液中的溶解度 (solubility)，並計算二者之百分相對誤差 (% relative error)。(20 分)

$$\log \gamma = -0.5 Z^2 \frac{\sqrt{\mu}}{1 + \sqrt{\mu}}$$

γ (活性係數)， Z (電荷)， μ (離子強度)， $\text{Fe}(\text{OH})_{3(s)}$ 的 $k_{\text{SP}} = 2 \times 10^{-39}$

- 三、一牛奶樣品中的蛋白質 (protein) 含氮 15.3% (wt%)，有一個 1.0 mL 牛奶樣品經由凱氏氮 (kjeldahl nitrogen) 方法消化 (digest) 蒸餾產生之氨氣 (NH_3) 以 10.0 mL 0.0214 M 的 HCl 溶液收集，中和後之溶液再以 0.0198 M 的 NaOH 溶液滴定 3.26 mL 達當量點，請計算 100 mL 牛奶樣品中有多少克蛋白。(原子量：N = 14) (20 分)

- 四、由下列二個還原半反應：



計算下列化學反應的平衡常數 (equilibrium constant) 值 K_{eq} 。(20 分)



- 五、一個 50.0 mL 含 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 的硬水樣品，以 0.01205 M 的 EDTA 滴定共需 23.65 mL，取另一相同水樣 50.0 mL 加入 NaOH 使 Mg^{2+} 產生 $\text{Mg}(\text{OH})_{2(s)}$ 沉澱，經過濾後其澄清液 (supernatant) 以相同濃度的 EDTA 滴定共需 14.53 mL。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)計算該水樣之總硬度，以 ppm CaCO_3 表示。

(二)計算水樣中 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 的濃度，以 ppm CaCO_3 及 ppm MgCO_3 表示。

(原子量：Ca = 40, Mg = 24.3, H = 1, C = 12, O = 16)