

臺灣菸酒股份有限公司 101 年新進職員甄試試題

職等 / 甄試類別【代碼】：第 3 職等 / 生產技術研發人員(化工類)【C9703】

專業科目 1：分析化學(含儀器分析)

* 請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
 ②本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。
 ③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，不必抄題但須標示題號。
 ④應考人得自備簡易型電子計算機，但不得發出聲響，且不具財務、工程及儲存程式功能。應考人於測驗時將不符規定之電子計算機放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；計算機並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
 ⑤請勿於答案卷書寫姓名、編號或其他不應有的文字、標記、符號等，亦不得私自將答案卷攜出試場，違反者該科成績以零分計。
 ⑥答案卷務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

題目一：

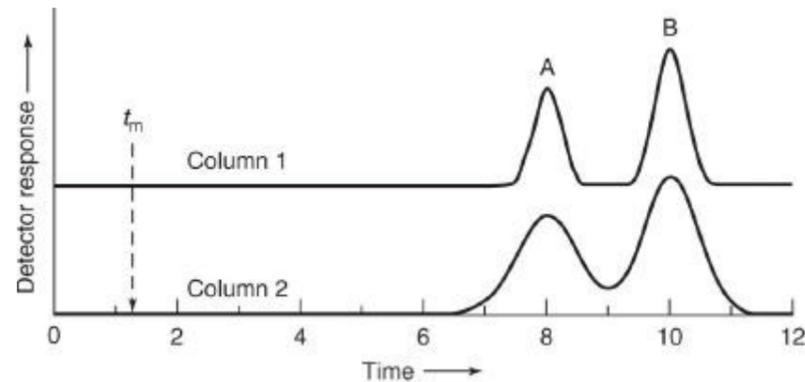
電化學電池 $Pt(s) | H_2(g, 1.00 \text{ bar}) | H^+(aq, pH = 3.60) | Cl^-(aq, x \text{ M}) | AgCl(s) | Ag(s)$ 可被用作一種化學探針，測試出右方半電池溶液中 Cl^- 離子的濃度。

- (一) 請分別寫出兩個半電池反應及平衡的電池全反應。【9 分】
- (二) 請寫出電池全反應的能斯特方程式(Nernst equation)。【6 分】
- (三) 若此電池的電壓為 0.485 V，請計算右方半電池溶液中 Cl^- 離子的濃度(以 10 的次方表示)。【10 分】

【註： $E_{H^+/H_2}^\circ = 0 \text{ V}$ ； $E_{AgCl/Ag}^\circ = 0.222 \text{ V}$ 】

題目二：

高效液相層析(High Performance Liquid Chromatography, HPLC)為一應用極為寬廣的分離分析技術，將含有化合物 A 及 B 的樣品，使用兩支等長但不同的分析管柱，於相同流速下進行層析分離，請根據下列層析圖譜回答下列問題：



- (一) 請寫出構成高效液相層析系統的必要組件。【6 分】
- (二) 哪一支管柱具有較多的理論板數(theoretical plates)? 【2 分】
- (三) 哪一支管柱具有較大的板高(plate height)? 【2 分】
- (四) 哪一支管柱具有較高的解析度(resolution)? 【2 分】
- (五) 哪一支管柱具有較大的相對遲滯因子(relative retention factor)? 【2 分】
- (六) 哪一化合物具有較高的遲滯(retention)? 【2 分】
- (七) 哪一化合物具有較大的分配係數(partition coefficient)? 【2 分】
- (八) 未調整的相對遲滯因子(unadjusted relative retention factor)數值為何? 【2 分】
- (九) 請說明圖中 t_m 值的意義。【5 分】

題目三：

- (一) 請簡述 X-ray 螢光法的分析原理及用途。【7 分】
- (二) 請說明如何選擇玻璃或石英材質的樣品槽(cell)，量測不同分析物的吸收光譜。【5 分】
- (三) 新配製 0.05 M 的 NaOH 溶液 2 公升，置於空氣中一段時間後吸附了 0.2 克的二氧化碳，當以此鹼液去滴定醋酸時，並以酚酞當作指示劑，請計算碳酸根相對誤差(carbonate error)為何? (CO_2 , 分子量 = 44) 【4 分】
- (四) 一級反應中，反應速率常數(rate constant)為 0.05 s^{-1} ，請計算當反應已完成了 90% 後所需的時間為何? 【3 分】
- (五) 請計算 AgSCN 在 0.01M 的 $Mg(ClO_4)_2$ 溶液中的溶解度($AgSCN$, $K_{sp} = 1.1 \times 10^{-12}$) 為何? 【6 分】

Ion	Activity Coefficient at Indicated Ionic Strength					
	α_{∞}, nm	0.001	0.005	0.01	0.05	0.1
H_3O^+	0.9	0.967	0.934	0.913	0.85	0.83
$Li^+, C_6H_5COO^-$	0.6	0.966	0.930	0.907	0.83	0.80
$Na^+, IO_3^-, HSO_3^-, HCO_3^-, H_2PO_4^-, H_2AsO_4^-, OAc^-$	0.4-0.45	0.965	0.927	0.902	0.82	0.77
$OH^-, F^-, SCN^-, HS^-, ClO_3^-, ClO_4^-, BrO_3^-, IO_3^-, MnO_4^-$	0.35	0.965	0.926	0.900	0.81	0.76
$K^+, Cl^-, Br^-, I^-, CN^-, NO_2^-, NO_3^-, HCOO^-$	0.3	0.965	0.925	0.899	0.81	0.75
$Rb^+, Cs^+, Tl^+, Ag^+, NH_4^+$	0.25	0.965	0.925	0.897	0.80	0.75
Mg^{2+}, Be^{2+}	0.8	0.872	0.756	0.690	0.52	0.44
$Ca^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Sn^{2+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+}, Phthalate^{2-}$	0.6	0.870	0.748	0.676	0.48	0.40
$Sr^{2+}, Ba^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+}, S^{2-}$	0.5	0.869	0.743	0.668	0.46	0.38
$Pb^{2+}, CO_3^{2-}, SO_4^{2-}, C_2O_4^{2-}$	0.45	0.868	0.741	0.665	0.45	0.36
$Hg_2^{2+}, SO_4^{2-}, S_2O_8^{2-}, Cr_2^{2+}, HPO_4^{2-}$	0.40	0.867	0.738	0.661	0.44	0.35
$Al^{3+}, Fe^{3+}, Cr^{3+}, La^{3+}, Ce^{3+}$	0.9	0.737	0.540	0.443	0.24	0.18
$PO_4^{3-}, Fe(CN)_6^{3-}$	0.4	0.726	0.505	0.394	0.16	0.095
$Th^{4+}, Zr^{4+}, Ce^{4+}, Sn^{4+}$	1.1	0.587	0.348	0.252	0.10	0.063
$Fe(CN)_6^{4-}$	0.5	0.569	0.305	0.200	0.047	0.020

Source: Reprinted with permission from J. Kielland, *J. Am. Chem. Soc.*, 1937, 59, 1675. Copyright 1937 American Chemical Society.

題目四：

- (一) 請簡述紅外光譜(IR)與衰減全反射光譜(ATR Spectrometry, Attenuated Total Reflectance Spectrometry)的分析原理。【6 分】
- (二) 請說明吸附式層析法(adsorption chromatography)與分配式層析法(partition chromatography)的分析原理。【6 分】
- (三) 根據下列含甲、乙及丙成份混合液層析圖譜數據，管柱長為 40 cm，請計算：

成份	滯留時間, min	波峰底寬, min
非滯留物	2.0	--
甲	10.0	0.7
乙	11.0	0.8
丙	13.0	1.0

1. 所有數據的平均板數(plate)為何? 【3 分】
2. 承上題，標準偏差(standard deviation)為何? 【4 分】
3. 管柱的平均板高(plate height)為何? 【3 分】
4. 甲與乙間的解析度(resolution)為何? 【3 分】