香 港 考 試 及 評 核 局

2 0 1 5 年 香 港 中 學 文 憑 考 試

化學　　試卷二

本試卷必須用中文作答

一小時完卷(上午十一時四十五分至下午十二時四十五分)

考生須知

(一)　本試卷共有甲、乙和丙**三部**。考生須選答任何**兩部**中的**全部**試題。

(二)　答案須寫在所提供的 **DSE(D)** 答題簿內，每題(非指分題)必須另起新頁作答。

(三)　本試卷的第 **8** 頁印有周期表。考生可從該周期表得到元素的原子序及相對原子質量。

考試結束前不可
將試卷攜離試場

甲部　工業化學

回答試題的**所有**部分。

1. (a) 回答以下短問題：

(i) 某反應對 $I_2(aq)$ 的級數為零，而對 $CH_3COCH_3(aq)$ 和 $H^+(aq)$ 的級數都是一。

(1) 寫出在反應混合物中，$I_2(aq)$ 濃度的改變對這反應速率的影響(如有)。

(2) 寫出這反應的速率方程。

(2 分)

(ii) 寫出在哈柏法中生成氨的反應的化學方程式。

(1 分)

(iii) 當溫度由 298 K 上升至 308 K 時，某反應的速率常數增加一倍。計算這反應的活化能。

(氣體常數 $R = 8.31\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$；阿列紐斯方程：$\log k = 常數 - \frac{E_a}{2.3RT}$)

(2 分)

(b) 乙酸可從下列兩個途徑生產而得：

途徑 (1)

糖溶液 $\xrightarrow{酵母}$ $CH_3CH_2OH(aq)$ $\xrightarrow[催化劑]{O_2(g)}$ $CH_3COOH(aq)$

途徑 (2)

$CH_3OH(l) + CO(g) \xrightarrow[催化劑]{180^\circ C;\ 30\ atm.} CH_3COOH(l)$

(i) **途徑 (1)** 和 **(2)** 的反應均需要使用催化劑。

(1) 在同一草圖上，繪畫一反應的**兩個**附標示的能線圖(一個有催化劑，而另一個沒有催化劑)。

(2) 理論上，催化劑在反應中沒有被消耗。提出為什麼在工業過程中仍需要不時把使用過的催化劑更新。

(4 分)

(ii) 舉出**兩個**原因，說明為什麼**途徑 (1)** 被視為一個綠色的過程。

(2 分)

(iii) 舉出**兩個**原因，說明為什麼在塑膠工業用的乙酸是經**途徑 (2)**，而非經**途徑 (1)** 生產而得。

(2 分)

1. (c) 氯是氯鹼工業所製造的其中一個產物。在氯鹼工業所涉及的電解可以在汞電解池、隔膜電解池或膜電解池中進行。

(i) 寫出氯鹼工業中所用的原料。 (1 分)

(ii) 建議一個為氯鹼工業興建化學工廠的選址準則。 (1 分)

(iii) 寫出在氯鹼工業中所涉及的電解的總反應式。 (1 分)

(iv) 解釋為什麼汞電解池**不**被視為對環境友好。 (1 分)

(v) 膜電解池比較隔膜電解池有什麼優勝之處？ (1 分)

(vi) 氯鹼工業也可製造氯漂白劑和氫氯酸。輔以一化學方程式，解釋為什麼不應把氯漂白劑和氫氯酸儲存在一起。 (2 分)

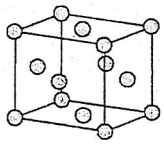
甲部完

乙部　物料化學

回答試題的**所有**部分。

2. (a) 回答以下短問題：

(i) 下圖顯示銅金屬的晶胞：



(1) 寫出「晶胞」一詞的意思。

(2) 推定在這晶胞的銅原子數目。

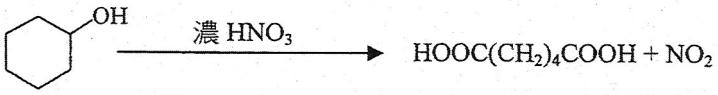
(2 分)

(ii) 以下哪一項可由脲甲醛製成？

氣球、電插座、釣魚絲、塑膠水管

(1 分)

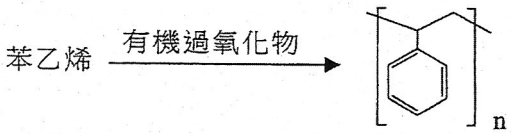
(iii) 製造尼龍-6,6 的其中一個單體是 $HOOC(CH_2)_4COOH$。傳統上，它可從以下反應路徑製備而得：



舉出**兩個**原因，解釋為什麼以上反應路徑**不**被視為綠色。

(2 分)

(b) 以下方程式顯示從苯乙烯生成聚苯乙烯 (PS)。



PS

(i) 繪畫苯乙烯的結構。

(1 分)

(ii) 寫出生成 PS 所涉及聚合作用的類別名稱。

(1 分)

(iii) 發泡 PS 常用來製造盛載熱飲品的即棄杯子。

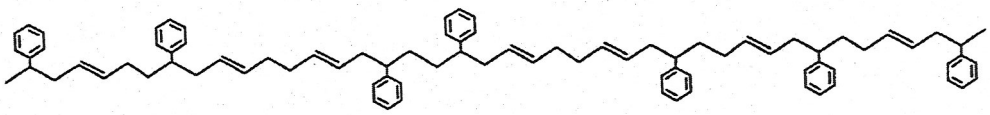
(1) 解釋為什麼發泡 PS 具有良好的隔熱性質。

(2) 建議一個製造發泡 PS 杯子的成型方法。

(3) 寫出**兩個**把由發泡 PS 製成的物品再循環的困難。

(4 分)

2. (b) (iv) 苯乙烯可與丁-1,3-二烯聚合以得出耐衝擊聚苯乙烯 (HIPS)，而其中的單體隨機地連接在一起。某 HIPS 的部分結構顯示如下：

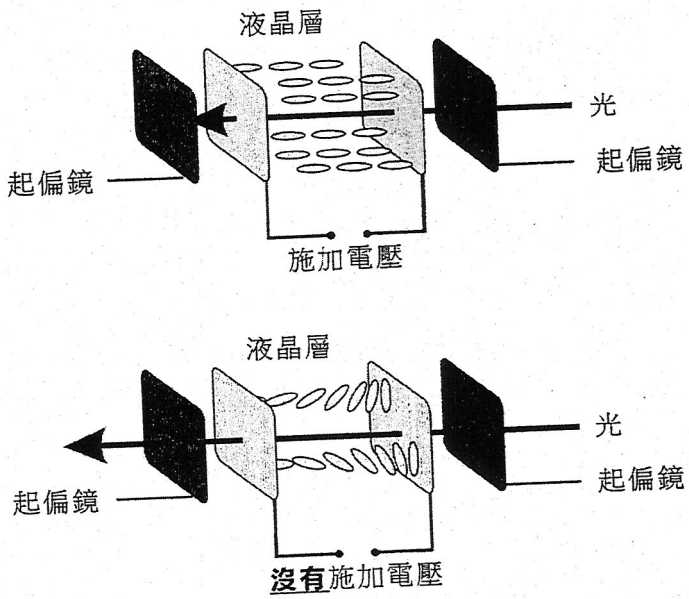


提出為什麼 HIPS 的硬度比 PS 的較低。 (2 分)

(c) 液晶可用來製造流動電話的顯示屏。

(i) 液晶的近晶相中的分子如何排列？ (1 分)

(ii) 下圖說明液晶顯示屏中一像素的基本運作原理。



解釋為什麼於液晶層施加電壓時該像素呈黑色。 (4 分)

(iii) 有些科學家提出使用納米物料可增加顯示屏的解像度。

(1) 寫出「納米物料」一詞的意思。

(2) 提出為什麼使用納米物料可增加顯示屏的解像度。 (2 分)

乙部完

丙部　分析化學

回答試題的**所有**部分。

3. (a) 回答以下短問題：

(i) 建議一化學測試以顯示 $Br^-(aq)$ 的存在。

(2 分)

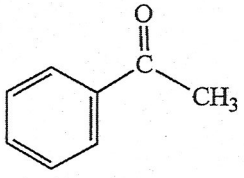
(ii) 提出一個儀器方法以測定一汽油樣本中辛烷的含量。

(1 分)

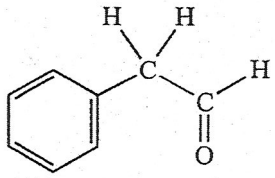
(iii) 提出怎樣可用化學方法從銅粉和氧化鐵(III)的混合物中獲取銅粉。

(2 分)

(b) 下面所示的化合物 **X** 和 **Y** 是同分異構體，其相對分子質量為 120。



X



Y

(i) **X** 和 **Y** 各自可與 2,4-二硝基苯肼溶液反應得出一個相似的觀察。寫出該觀察。

(1 分)

(ii) 建議一個化學測試來辨別 **X** 和 **Y**。

(2 分)

(iii) 說明怎樣可從各自的質譜來辨別 **X** 和 **Y**。

(2 分)

(iv) 參考下表所提供的資料，提出是否可以用紅外光譜法來辨別 **X** 和 **Y**。

特徵紅外吸收波數域 (伸展式)

鍵合	化合物類別	波數域 / cm^{-1}
C=C	烯	1610 至 1680
C=O	醛、酮、羧酸及其衍生物	1680 至 1800
C≡C	炔	2070 至 2250
C≡N	腈	2200 至 2280
O–H	帶「氫鍵」的酸	2500 至 3300
C–H	烷、烯及芳烴	2840 至 3095
O–H	帶「氫鍵」的醇及酚	3230 至 3670
N–H	胺	3350 至 3500

(2 分)

3. (c) 進行了一個包含以下四個步驟的實驗以測定一奶粉樣本中氮的含量：

步驟 (1)： 把 3.00 g 的該奶粉樣本與過量濃硫酸共熱，讓其中所有的氮變成 $(NH_4)_2SO_4(aq)$。

步驟 (2)： 把所得反應混合物與過量 NaOH(aq) 共熱以釋出 $NH_3(g)$，然後用 50.00 cm^3 的 1.00 M HCl(aq) 吸收所有釋出的 $NH_3(g)$。

步驟 (3)： 把所生成的溶液用去離子水稀釋至 250.0 cm^3。

步驟 (4)： 把 25.00 cm^3 等分的該已稀釋溶液與 0.100 M KOH(aq) 進行滴定，用甲基橙為指示劑，平均需用 13.55 cm^3 的該 KOH(aq) 來達到終點。

(i) 寫出步驟 (2) 中以下各反應的化學方程式：

(1) $(NH_4)_2SO_4(aq)$ 與 NaOH(aq) 的反應

(2) $NH_3(g)$ 與 HCl(aq) 的反應

(2 分)

(ii) 寫出步驟 (4) 中於滴定終點的顏色變化。

(1 分)

(iii) 計算在這奶粉樣本中氮的質量百分率。
(相對原子質量：N = 14.0)

(4 分)

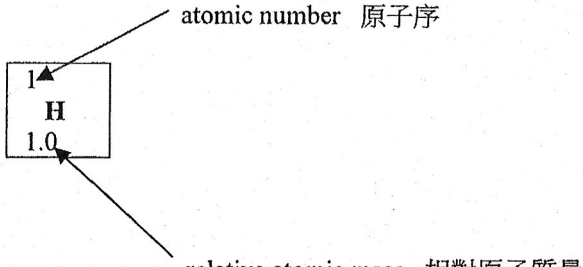
(iv) 在找出奶粉樣本中的蛋白質含量時，一常用方法是測定該樣本中的氮含量，而非直接測定蛋白質含量。提出這常用方法的一個限制。

(1 分)

丙部完
試卷完

PERIODIC TABLE 周期表

GROUP 族



I	II											III	IV	V	VI	VII	0
																	2 **He** 4.0
3 **Li** 6.9	4 **Be** 9.0											5 **B** 10.8	6 **C** 12.0	7 **N** 14.0	8 **O** 16.0	9 **F** 19.0	10 **Ne** 20.2
11 **Na** 23.0	12 **Mg** 24.3											13 **Al** 27.0	14 **Si** 28.1	15 **P** 31.0	16 **S** 32.1	17 **Cl** 35.5	18 **Ar** 40.0
19 **K** 39.1	20 **Ca** 40.1	21 **Sc** 45.0	22 **Ti** 47.9	23 **V** 50.9	24 **Cr** 52.0	25 **Mn** 54.9	26 **Fe** 55.8	27 **Co** 58.9	28 **Ni** 58.7	29 **Cu** 63.5	30 **Zn** 65.4	31 **Ga** 69.7	32 **Ge** 72.6	33 **As** 74.9	34 **Se** 79.0	35 **Br** 79.9	36 **Kr** 83.8
37 **Rb** 85.5	38 **Sr** 87.6	39 **Y** 88.9	40 **Zr** 91.2	41 **Nb** 92.9	42 **Mo** 95.9	43 **Tc** (98)	44 **Ru** 101.1	45 **Rh** 102.9	46 **Pd** 106.4	47 **Ag** 107.9	48 **Cd** 112.4	49 **In** 114.8	50 **Sn** 118.7	51 **Sb** 121.8	52 **Te** 127.6	53 **I** 126.9	54 **Xe** 131.3
55 **Cs** 132.9	56 **Ba** 137.3	57 * **La** 138.9	72 **Hf** 178.5	73 **Ta** 180.9	74 **W** 183.9	75 **Re** 186.2	76 **Os** 190.2	77 **Ir** 192.2	78 **Pt** 195.1	79 **Au** 197.0	80 **Hg** 200.6	81 **Tl** 204.4	82 **Pb** 207.2	83 **Bi** 209.0	84 **Po** (209)	85 **At** (210)	86 **Rn** (222)
87 **Fr** (223)	88 **Ra** (226)	89 ** **Ac** (227)	104 **Rf** (261)	105 **Db** (262)													

*	58 **Ce** 140.1	59 **Pr** 140.9	60 **Nd** 144.2	61 **Pm** (145)	62 **Sm** 150.4	63 **Eu** 152.0	64 **Gd** 157.3	65 **Tb** 158.9	66 **Dy** 162.5	67 **Ho** 164.9	68 **Er** 167.3	69 **Tm** 168.9	70 **Yb** 173.0	71 **Lu** 175.0
**	90 **Th** 232.0	91 **Pa** (231)	92 **U** 238.0	93 **Np** (237)	94 **Pu** (244)	95 **Am** (243)	96 **Cm** (247)	97 **Bk** (247)	98 **Cf** (251)	99 **Es** (252)	100 **Fm** (257)	101 **Md** (258)	102 **No** (259)	103 **Lr** (260)