

原子量：H=1, He=4, C=12, N=14, O=16, F=19, Na=23, Mg=24, Al=27, S=32, Cl=35.5, K=39, Ca=40

一、配合題：每格 1 分，共 18 分。（請注意代號！）

若得分超過 100 分，則以 100 分計

1. 試判斷下列物質分別屬於：(左)真溶液、(右)膠體溶液 左左右右

(1)食鹽水：_____、(2)鹽酸：_____、(3)牛奶：_____、(4)豆漿：_____

2. 試判斷下列溶液分別屬於：(0)固態溶液、(2)液態溶液、(7)氣態溶液 322070

(1)碘酒：_____、(2)95 無鉛汽油：_____、(3)18K 金：_____、(4)空氣：_____、(5)黃銅：_____

3. 試判斷下列現象分別屬於：

- (A)沸點上升 (C)查理定律 (E)飽和蒸氣壓 (F)原子說 (H)廷得耳效應 (I)凝固點下降
 (K)拉午耳定律 (L)道耳頓分壓定律 (M)膠質粒子帶電 (O)波以耳定律 (P)擴散作用 (R)滲透作用
 (S)逆滲透作用 (T)亨利定律 (Y)布朗運動 (Z)亞佛加厥定律 CHEMISTRY

- (1)將液態氮倒在氣球上，氣球會皺縮：_____ C
 (2)光線通過膠體溶液，顯出一條光亮的通路：_____ H
 (3)家用的液化瓦斯桶，在使用期間壓力維持穩定：_____ E
 (4)工廠煙囪常置一靜電極板，以除去大量的煙塵：_____ M
 (5)冬季路面積雪，在清除積雪時，常撒下一些食鹽：_____ I
 (6)若加壓到濃溶液，則溶劑將被迫由濃溶液通過半透膜進入稀薄溶液：_____ S
 (7)打開汽水瓶蓋，先有少許氣體逸出，接著又有大量氣泡從汽水中冒出：_____ T
 (8)醃製泡菜時，將食鹽撒在蔬菜上，不久即可觀察到水會自蔬菜中滲出：_____ R
 (9)光線通過膠體溶液，以顯微鏡觀察，可見膠體粒子成無數光點並作急速運動：_____ Y

二、填充題：每格 1 分，共 26 分。

1. 請列出各依數性質的計算公式：(包含凡特荷夫因子)

(1)蒸氣壓下降量：_____ (2)沸點上升度數：_____ (3)凝固點下降度數：_____ (4)滲透壓：_____

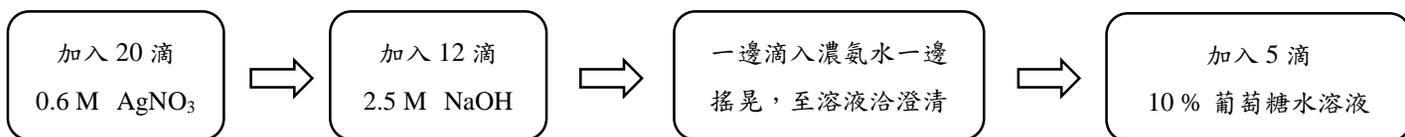
2. 請列出下列濃度的計算公式：(若有單位請標出單位)

(1)重量莫耳濃度：_____ (2)體積莫耳濃度：_____ (3)重量百分濃度：_____ (4)莫耳分率：_____

3. 請列出相對濕度的計算公式：_____

4. 請列出含揮發性、非電解質溶質之溶液蒸氣壓的計算公式：_____

5. 銀鏡反應實驗步驟如下圖，請回答下列問題：



- (1)反應原理屬於_____反應。(請填酸鹼中和、氧化還原、離子沉澱) 氧化還原
 (2)第二步反應產生的 Ag_2O 為_____色固體。 黑褐色
 (3)加入葡萄糖是為了_____。 使 Ag^+ 還原為 Ag

6. 下列水溶液均為 0.1 m 之溶液，a：NaCl(aq)、b：C₂H₅OH(aq)，請比較下列性質：

(1)凝固點：_____ (2)導電度：_____ (3)溶質之莫耳分率：_____ (1) b > a、(2) a > b、(3) a = b

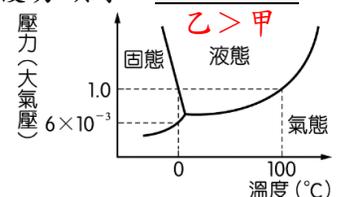
7. 已知下列化學反應： $Mn + Zn^{2+} \rightarrow Zn + Mn^{2+}$ (自發)，請比較兩種金屬離子之氧化力大小：_____ $Zn^{2+} > Mn^{2+}$

8. 以 Pt 電極電解：(甲) SnCl₂、(乙) PtCl₄ 各水溶液時，若通入 1 法拉第電量，

請比較上述兩電解液之陰極析出的金屬質量大小：_____ (原子量：Sn=119, Pt=195, Cu=63.5) 甲 > 乙

9. 若欲使 Fe(OH)₃ 膠體溶液之膠體粒子凝聚，加入等莫耳數的：(甲) BaCl₂、(乙) Na₃PO₄ 時之效果優劣順序：_____

10. 右圖為純水在不同壓力與溫度的狀態示意圖(未按照實際比例)。若將純水的溫度維持於 0 °C，壓力自 10⁻³ 大氣壓上升至 10 大氣壓之過程中，純水的狀態改變情形為：_____



11. 請回答下列有關銅銀電池之問題 (半電池液的體積相同、濃度相同)： 氣態 → 固態 → 液態

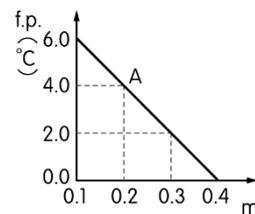
- (1)陽極為_____、陰極為_____ (2)鹽橋中可選用何飽和電解液：_____ (寫出一合理答案即可)
 (3)鹽橋移去後，電壓如何改變：_____ (4)陰、陽兩極的半電池同時加等量的水後，電壓如何改變：_____
 (5)在銀極半電池中加入 Na₂S，電壓如何改變：_____ (6)若改變標準電極，電壓是否會改變：_____

三、計算題：共 24 分 (請寫出詳細計算過程，否則不予計分)

- 若 H_2SO_4 溶液，重量百分濃度 = 98%，比重 = 1.84，則其重量莫耳濃度及體積莫耳濃度分別為何？ (4分) 500 m、18.4 M
- 25 °C 時，苯與甲苯的飽和蒸氣壓分別為 90、30 mmHg。在兩者所成溶液中，苯的莫耳分率為 0.5，回答下列問題： (6分)
 - 蒸氣中，苯蒸氣的分壓為何？
 - 蒸氣中，甲苯蒸氣的分壓為何？
 - 溶液的總蒸氣壓為何？
 - 蒸氣相中，苯蒸氣的莫耳分率為何？
 - 蒸氣相中混合氣體之平均分子量為何？
 - 試判斷 1 atm 下，苯與甲苯何者沸點較高？並請說明。(苯 = 78、甲苯 = 92)
- 在 1 atm 時，將 0 °C、1 mol 的冰加熱至 100 °C 的水蒸氣所需的能量為多少 kJ？ (2分) 53.56 kJ
(已知：水的比熱為 4.2 J/g °C；冰的熔化熱為 6 kJ/mol；水的汽化熱為 40 kJ/mol)

- 20 °C、1 atm 下，純氧之水溶解度為 1.5×10^{-3} mol/L；在相同狀態下，空氣與水達溶解平衡時，氧之水溶解度為？ (1分) 3.0×10^{-4} mol/L
- 27 °C 時，含某化合物 0.4 g 的 100.0 mL 溶液，其滲透壓為 0.3 atm，則該化合物的分子量為何？ (2分) M = 328

6. 附圖為非揮發性非電解質之溶質甲溶於溶劑乙所成各種不同濃度與溶液凝固點之關係圖，請回答下列問題： (4分)



- 溶劑乙之凝固點下降常數 $K_f =$ _____ °C/m。
- 純溶劑乙之凝固點為 _____ °C。
- A 點為 3 g 甲/300 g 乙，則甲之分子量為 _____。
- 試說明如何改變圖中直線之斜率。

7. 已知下列金屬離子的還原電位分別為： (5分)

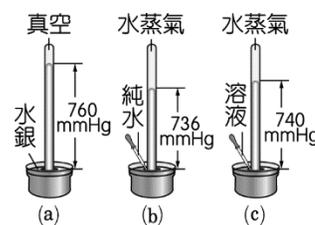
(1) 20 °C/m、(2) 8 °C、(3) 50、(4) 更換溶劑



- 共可組成 _____ 種單電池 (1) 6、(2) 6、3、2.93V、1.07V
- 共可組成 _____ 種雙電池， _____ 種電壓值，其中最大電壓值為 _____ V，最小電壓值為 _____ V

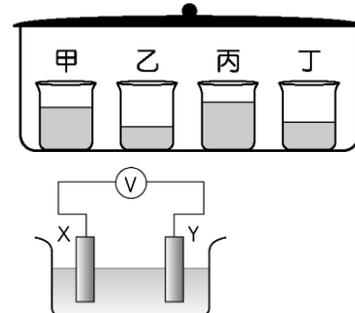
四、問答題：共 42 分 (請寫出詳細過程，否則不予計分)

- 請由①粒子是否具有質量或體積、②符合什麼數學關係式，比較理想溶液與理想氣體的相同與相異之處。 (4分)
- 請由①化學反應類型、②陰陽極與正負極的判斷法、③反應大多是否自發，比較電池與電解的相同與相異之處。 (6分)
- 請由①狀態改變、②微觀現象、③發生之溫度點，比較蒸發與沸騰的相同與相異之處。 (6分)
- 請分別列出半反應式比較電解熔融態氯化鈉與氯化鈉水溶液時，陰陽極產物的相同與相異之處。 (4分)
- 請比較將紅血球(滲透壓約為 7.7 atm)分別置於滲透壓 5.0 atm 及 9.0 atm 之食鹽水溶液中之不同現象。 (2分)
- 請說明如何判斷溶液中，何者為溶質、何者為溶劑。 (2分)
- 請列出膠體粒子有哪三大特性，並選擇兩項說明其現象之原因。 (5分)
- 請說明電池中的鹽橋有哪兩大功能？ (2分)
- 請依據所學，合理說明右圖中(b)(c)現象。 (2分)
- 若有以下四杯溶液： (2分)



- 甲杯：0.3 mol $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 和 700 g 水
乙杯：0.3 mol BaCl_2 和 300 g 水
丙杯：0.3 mol NaNO_3 和 1000 g 水
丁杯：0.3 mol CH_3COOH 和 400 g 水

今將四杯一起放在一個密閉的玻璃容器中，經一段時間蒸發達平衡後，試問甲、乙、丙、丁四杯溶液之高度順序為何？並請詳細說明 乙 > 丙 > 丁 > 甲



- 裝置如右圖，在稀硫酸的電池液中，Ⓧ指示有電流產生，且電流方向為 X → Y，請設計出兩組符合此種情況之 X、Y 極。 (2分)
- 下表為不同濃度的電解質水溶液之凡特荷夫因子 (i)，根據下表數據，回答下列問題： (5分)

電解質	同濃度電解質與非電解質水溶液 ΔT_f 之比值				化學式中的離子數
	1.00 m	0.10 m	0.01 m	0.001 m	
NaCl	1.81	1.87	1.94	1.97	2
MgSO_4	x	1.21	1.53	1.82	2
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	1.31	y	2.64	2.89	3

- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液，在 0.01 m 時的解離百分率為若干%？
- 表中之 x _____ 1.81，y _____ 1.21。(填 >、= 或 <)
- 導電度：
 - 1.00 m $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ _____ 1.00 m NaCl
 - 0.01 m $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ _____ 0.01 m NaCl (填 >、= 或 <)
- 請說明同一種電解質水溶液之凡特荷夫因子在不同濃度間的關係。 (1) 82%、(2) <、>、(3) <、>
- 請說明同一濃度之不同電解質水溶液(化學式中的離子數相同)與其凡特荷夫因子的關係。

範圍：5-3 至 6-4

畫答案卡：□是■否

適用班級：3 年 1,2,3,4,9 班

班別：

座號： 05.03.21

姓名：

一、配合題：每格 1 分，共 18 分。（請注意代號！）

1.				2.					
(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
左	左	右	右	3	2	2	0	7	0

3.								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
C	H	E	M	I	S	T	R	Y

二、填充題：每格 1 分，共 26 分。

1.	(1)		(2)		(3)		(4)					
2.	(1)		(2)		(3)		(4)					
3.												
4.												
5.	(1)	氧化還原	(2)	黑褐色	(3)	使 Ag^+ 還原為 Ag						
6.	(1)	$b > a$	(2)	$a > b$	(3)	$a = b$						
7.	$\text{Zn}^{2+} > \text{Mn}^{2+}$											
8.	甲 > 乙											
9.	乙 > 甲											
10.	氣態 → 固態 → 液態											
11.	(1)	Cu、Ag	(2)		(3)	變為 0	(4)	變小	(5)	變小	(6)	否

三、計算題：共 24 分（請寫出詳細計算過程，否則不予計分）

1.	2.
(4 分) 500 m、18.4 M	(6 分) (1) 45 mmHg、(2) 15 mmHg、(3) 60 mmHg、(4) 0.75、(5) 81.5、(6) 甲苯(蒸氣壓較低，表示分子間引力較大，故沸點較高)
3.	4.
(2 分) 53.56 kJ	(1 分) $3.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$
5.	6.
(2 分) $M=328$	(4 分) (1) 20 °C/m、(2) 8 °C、(3) 50、(4) 更換溶劑
7.	
(5 分) (1) 6、(2) 6、3、2.93V、1.07V	

四、問答題：共 42 分 (請寫出詳細過程，否則不予計分)

1.	(4 分)
2.	(6 分)
3.	(6 分)
4.	(4 分) 電解熔融態氯化鈉時，陽極產物： Cl_2 、陰極產物： Na ； 電解氯化鈉水溶液時，陽極產物： Cl_2 、陰極產物： H_2 。
5.	(2 分) 紅血球置於滲透壓 5.0 atm 之食鹽水溶液中時，紅血球膨脹甚至破裂； 紅血球置於滲透壓 9.0 atm 之食鹽水溶液中時，紅血球萎縮。
6.	(2 分) 溶液中，量少的為溶質、量多的為溶劑，水必為溶劑。
7.	(5 分) 廷得耳效應：當光線通過膠體溶液時，因膠體粒子散射光線而產生一條明亮光帶。 布朗運動：分散質受分散媒不平衡碰撞產生之不規則運動 膠體粒子帶有電荷
8.	(2 分) 連接兩半電池、維持電中性
9.	(2 分) 溶液中若含有非揮發性
10.	(2 分) 乙 > 丙 > 丁 > 甲
11.	(2 分)
12.	(5 分) (1) 82%、(2) <、>、(3) <、>