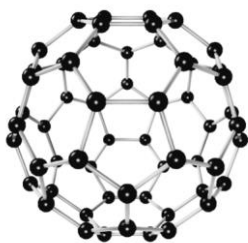


國立臺東高級中學 110 學年度第二學期第一次期中考試高三化學科試題

科目名稱：【化學反應與平衡二】 適用班級：301、302、303、308 作答方式：答案卡＋答案卷

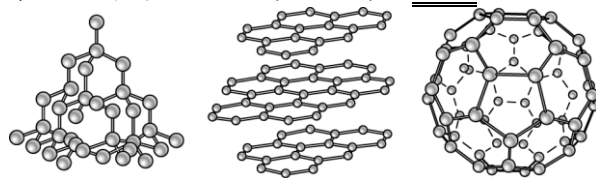
一、單一選擇題：每題 2 分，共 54 分

1. () 碳六十（如附圖）是碳的同素異形體，是由 60 個碳原子組成，分子形狀像足球。試問碳上的混成軌域與下列何者最接近？



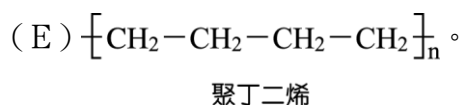
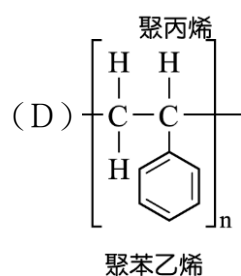
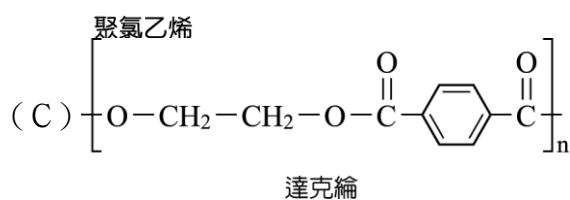
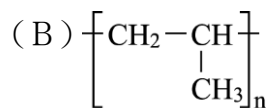
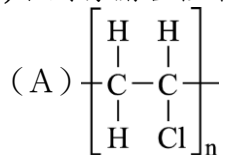
- (A) 鑽石中的碳 (B) 石墨中的碳 (C) 二氧化碳中的碳 (D) 聚乙烯中的碳 (E) 甲烷中的碳。
2. () 銨離子 (NH_4^+) 與所有陰離子皆無法產生沉澱，若欲檢驗其存在，可藉由某試劑將其變為氨 (NH_3) 再以潮溼的石蕊試紙檢驗，則下列何者最適合作為此試劑？ (A) 稀硫酸 (B) 鹽酸 (C) NaOH 溶液 (D) NaCl 溶液 (E) NaHCO_3 溶液。
3. () 下列關於鋁的性質之各項敘述，何項錯誤？ (A) 鋁是地殼中含量最多的金屬元素 (B) 鋁的電子組態為 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ (C) 鋁為一強還原劑，故冶煉時須用電解法 (D) 鋁為兩性元素，可與強酸或強鹼反應產生氫氣 (E) 拜耳法與霍爾法皆與工業製鋁相關。
4. () 下列有關各種先進材料的敘述，何者正確？ (A) 適合製作半導體元件者必為 4A 族元素 (B) 發光二極體即是一種導電塑膠 (C) 液晶分子一定具有極性 (D) 聚乙烯經過摻雜可製作成導電塑膠 (E) p 型半導體本身帶有正電。
5. () 下列有關「奈米」的敘述，何者正確？ (A) 奈米結構是指 10^{-6} 公尺大小的尺度 (B) 奈米粒子因體積小，表面積在顆粒上所占的比例大增，故物質總會呈現迥異於巨觀尺度下的物理和化學性質 (C) 奈米光觸媒之奈米級二氧化鈦能將水分子轉化成 H^+ 和 OH^- (D) 液晶電視所使用的液晶正是奈米科技的應用之一 (E) 「奈米科技」是指用一種稱為「奈米」的新物質為材料的相關科技。
6. () 下列何者作為燃料，對環境的污染性最低？ (A) 氫氣 (B) 天然氣 (C) 水煤氣 (D) 煤 (E) 石油。
7. () 下列有關氫氣與其化合物的敘述，何者錯誤？ (A) 氫與氧混合點火易爆炸 (B) 氫能與金屬和非金屬化合 (C) 氫可將高溫的氧化銅還原成銅 (D) 金屬氫化物的水溶液呈酸性 (E) NH_3 中 H 的氧化數為 +1。
8. () 在索耳未法製造 Na_2CO_3 過程中，原料中的氯反應後變成 NH_4Cl ，通常用下列何種試劑與之反應，可把消耗掉的氯回收再利用？ (A) 硫酸 (B) 氧化鈣 (C) 食鹽水 (D) 濃鹽酸 (E) 明礬。
9. () 煉鋁時，欲除去礬土中的 Fe_2O_3 ，需加入下列何種試劑？ (A) $\text{HCl}(\text{aq})$ (B) $\text{NaOH}(\text{aq})$ (C) $\text{NH}_3(\text{aq})$ (D) $\text{HF}(\text{aq})$ (E) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 。
10. () 下列關於鎂與其化合物性質之敘述，何者錯誤？ (A) 工業上製鎂是用強還原劑還原鎂鹽而得 (B) 在氯化鎂中鎂的氧化數為 +2 (C) 鎂之比重小於鋁 (D) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 溶解度低，溶於水呈弱鹼性，可作為制酸劑 (E) MgO 的熔點很高且不會被氧化，可作為耐火磚的襯裡。
11. () 下列關於合金性質的描述，何者正確？ (A) 合金通常較純金屬堅硬 (B) 某些不鏽鋼為非磁性物質，證明該不鏽鋼屬於鐵的化合物 (C) 18K 金比 24K 金更具有延性與展性 (D) 合金中不可能含有非金屬 (E) 青銅具有固定的熔點與沸點。
12. () 下列關於鐵合金之敘述，何者正確？ (A) 剛從鼓風爐煉製而成的生鐵，可用以製作鐵釘、鐵絲等較為低價的產品 (B) 鎢鋼的硬度極高，可用以製作鑽頭 (C) 不鏽鋼之所以防鏽，是因鐵中加入活性極小的金、銀等金屬 (D) 一般而言含碳比例愈高的鋼，其延性與展性愈佳 (E) 艾菲爾鐵塔的材質是不鏽鋼，所以幾乎不會鏽蝕。
13. () 下列何項聚合物屬於熱固性塑膠？ (A) 聚丙烯 (B) 聚氯乙烯 (C) 壓克力 (D) 電木（酚醛樹脂） (E) 聚對酞酸乙二酯。
14. () 下列有關奈米科技與其材料和性質的敘述，何者錯誤？ (A) 奈米材料的顏色、熔點及磁性，與塊材的性質明顯不同，並隨著粒子尺寸減縮而呈現大幅的變化 (B) 奈米科技中，奈米為長度的單位，1 奈米等於 1×10^{-9} 公尺 (C) 耐綸纖維具有超越鋼材的強度質量比，是因為耐綸纖維具有的量子效應 (D) 電子顯微鏡可用來觀察與檢測奈米尺度的材料 (E) 電腦顯示器改用液晶或場發射顯示器等，可避免傳統 CRT 顯示器所放射出的輻射傷害。
15. () 下列有關電解的敘述，何者正確？ (A) 電解時，直流電與交流電皆可使用 (B) 不論電化電池或電解電池，發生氧化反應之電極均稱為陽極 (C) 通相同電量，陽極氧化產物與陰極還原產物之重量相等 (D) 不論在電池或電解槽中，發生還原反應之電極均稱為負極 (E) 電解時，電解槽的負極要連接電源的正極。

16. () 某三價金屬之氯化物水溶液，用 4 安培電流電解 2 小時後，在陰極析出金屬 19.7 克。求此金屬之原子量為何？
 (A) 27 (B) 64 (C) 125 (D) 198 (E) 218。
17. () 下列有關矽與其化合物的敘述，哪些正確？ (A) 在矽的結構中，每個矽與另外兩個矽相連 (B) 在第三列元素中，矽的熔點最高 (C) 二氧化矽的結構式為 $\ddot{\text{O}}=\text{Si}=\ddot{\text{O}}$ (D) 以天然沸石 (NaAlSiO_4) 軟化硬水時， Al^{3+} 可與硬水中的 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 交換。
18. () 在矽晶中加入下列何種元素，可得到 n 型半導體？ (A) 鋁 (B) 磷 (C) 鎢 (D) 鎵 (E) 鈉。
19. () 下列有關臭氧的敘述，何者正確？ (A) 是不具毒性的氣體 (B) 為氧的同位素 (C) 可吸收紫外光，造成溫室效應 (D) 為直線形、非極性的分子 (E) 可使碘化鉀—澱粉試紙變為深藍色。
20. () 三種常見碳的同素異形體之結構如附圖所示，下列敘述何者錯誤？

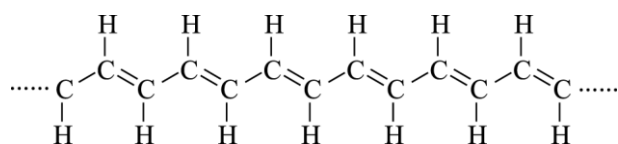


甲 乙 丙

- (A) 甲的硬度最高 (B) 乙可作為乾電池材料的 (C) 甲的鍵長最長 (D) 丙為網狀固體，化學式以實驗表示 (E) 丙的熔點最低。
21. () 下列何種操作無法分辨 NaHCO_3 和 Na_2CO_3 ？ (A) 固體加熱，觀察是否生成 CO_2 (B) 水溶液中加入 $\text{HCl}(\text{aq})$ ，觀察是否生成 CO_2 (C) 比較在水中溶解度的大小 (D) 水溶液中加入 MgSO_4 ，觀察是否產生沉澱 (E) 比較同濃度下的 pH 值。
22. () 伍德合金主要組成是鉍 (Bi) 和鎘 (Cd)，其他組成還有鉛 (Pb) 和錫 (Sn)。該合金主要應用於防火系統，當失火時，合金會熔化，便啟動噴水裝置滅火，也可作為斷電用的保險絲。已知合金中各組成金屬的熔點都高於 70°C ，而伍德合金的熔點約為 70°C ，試推論下列何者可能是伍德合金熔點較低的原因？ (A) 合金形成共價鍵 (B) 合金形成離子鍵 (C) 合金不存在化學鍵 (D) 合金沒有電子海結構 (E) 在合金中，由於金屬粒子大小不同，相互排列於彼此空隙中，晶體相對不穩定。
23. () 聚合物是由很多小分子經化學反應連結而成的巨大分子，具有很大的分子量，是我們生活中經常使用或接觸的物質。下列哪一種物質不是聚合物？ (A) 澱粉 (B) 肥皂 (C) 塑膠 (D) 纖維素 (E) 蛋白質。
24. () 下列有關各種聚合物及其結構的配對，哪一項錯誤？



25. () 下列有關物質導電度之敘述，何者錯誤？ (A) Si 的導電度隨溫度之升高而增加 (B) Al 的導電度隨溫度之升高而降低 (C) Si 加入少量硼 (B) 會成為 p 型半導體，導電度比純 Si 好 (D) 價帶與傳導帶的能量差 (E_g) 大小依次為 $\text{Al} < \text{Si} < \text{P}_4$ (E) 溫度愈高，金屬晶體的自由電子運動速率愈大，故導電性愈大。
26. () 下列何種物質的大小和奈米材料的尺度最相近？ (A) 氫原子 (B) DNA (C) 鑽石 (D) 毛髮直徑 (E) 蓬萊米。
27. () 第一個可導電的塑膠結構如附圖所示，下列何者為此塑膠的單體？



- (A) $\text{HC}\equiv\text{CH}$ (B) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (C) CH_3-CH_3 (D) $\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}$ (E) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$ 。

二、多重選擇題：每題 4 分，共 16 分

28. () 下列有關煉鐵的敘述，哪些正確？ (A) 鼓風爐所煉得的鐵為生鐵，富延性與展性而可製成鐵絲 (B) 黃鐵礦 (FeS_2) 最適合煉鐵 (C) 加入煤焦作為燃料與氧化劑 (D) 鐵礦中所含泥沙 (主要為 SiO_2)，可藉添加灰石 (CaCO_3) 形成熔渣而去除之 (E) 鼓風爐中所生成的 CO ，在高溫下具有還原鐵礦之能力。
29. () 下列哪些反應可以產生氫氣？ (A) 銅與熱濃鹽酸反應 (B) 甲烷與水蒸氣混合，在高溫下通過鎳金屬催化劑 (C) 灰石與稀鹽酸反應 (D) 氫化鈣與水反應 (E) 電解濃食鹽水。
30. () 下列有關血紅素與葉綠素性質的敘述，哪些正確？ (A) 血紅素中的血基質屬於配位化合物，葉綠素則為離子化合物 (B) 一個血紅素，最多可攜帶 4 個氧分子 (C) 光合作用可將 CO_2 和 H_2O 反應成醣類與 O_2 ，葉綠素可視為此反應之催化劑 (D) 血紅素中的鐵為 Fe^{3+} (E) 血基質的配位子是一種含氮的大分子，稱為紫質。
31. () 國際通用的塑膠分類回收標章，下列配對哪些正確？
- (A) ：高密度聚乙烯 (B) ：保麗龍 (C) ：寶特瓶 (D) ：聚氯乙烯
- (E) ：聚丙烯。

三、非選題：共 30 分

32. 寫出下列錯合物的中心金屬之氧化數與配位數。(提示：en 為雙牙配位子， EDTA^{4-} 為六牙配位子。)

- (1) $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ (2 分)
(2) $[\text{Cu}(\text{en})_2]^{2+}$ (2 分)
(3) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{2+}$ (2 分)
(4) $[\text{Ca}(\text{EDTA})]^{2-}$ (2 分)

33. 以下列物質的代號：(a) 澱粉、(b) 葡萄糖、(c) 耐綸、(d) 寶特瓶、(e) 纖維素、(f) 蛋白質、(g) 胺基酸、(h) 電木、

(i) 聚氯乙烯，回答下列問題：

- (1) 哪些為天然聚合物？ (2 分)
(2) 哪些為合成聚合物？ (2 分)
(3) 合成聚合物中，哪些為熱塑性聚合物？ (2 分)
(4) 合成聚合物中，哪些為熱固性聚合物？ (2 分)

答：

34. 目前人造纖維最主流的產品有兩大類：一為聚醯胺類，其結構中具有醯胺鍵結 ($-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-$)，代表性產品為耐綸；另

一為聚酯類，其結構中含有酯鍵結 ($-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$)，代表性產品為達克綸。美國的杜邦公司則在 1965 年發明一款名為克維拉

(Kevlar) 的纖維，此纖維具有極佳的抗拉性能，其強度為同質量鋼鐵的五倍，故被用來製造如防彈背心等高抗衝擊力的商品。請根據選修化學 II 所學的分離間作用力觀點判斷，克維拉是屬於聚醯胺類或聚酯類纖維 (2 分)，並說明原因 (3 分)。

答：

35. (1)～(9)為現代生活中常見的物質或先進材料，(a)～(i)則為其性質或用途的描述。
請將(1)～(9)各材料分別配對(a)～(i)的性質或用途(9分)。

材 料	性質或用途
(1) LED	(a)具有共軛雙鍵之結構
(2) 石墨烯	(b)強氧化劑，具有消毒殺菌的功能
(3) 奈米二氧化鈦	(c)可成為液晶分子
(4) 耐綸	(d)人造的聚醯胺纖維
(5) 苯甲酸膽甾酯	(e)人造的聚酯纖維
(6) 臭氧	(f)最早的塑膠材料
(7) 達克綸	(g)具有殺菌與淨化空氣的功能
(8) 聚乙炔	(h)低耗能光源
(9) 賽璐珞	(i)目前所發現的最薄材料

國立臺東高級中學 110 學年度第二學期第一次期中考試高三化學科答案卷

科目名稱：【化學反應與平衡二】 適用班級：301、302、303、308 作答方式：答案卡＋答案卷

班級_____ 座號_____ 姓名_____

三、非選擇題：共 30 分

32.	<table><tr><td>錯合物</td><td>中心金屬之氧化數</td><td>配位數</td></tr><tr><td>[Ag(CN)₂]⁻</td><td></td><td></td></tr><tr><td>[Cu(en)₂]²⁺</td><td></td><td></td></tr><tr><td>[Pt(NH₃)₄Cl₂]²⁺</td><td></td><td></td></tr><tr><td>[Ca(EDTA)]²⁻</td><td></td><td></td></tr></table>	錯合物	中心金屬之氧化數	配位數	[Ag(CN) ₂] ⁻			[Cu(en) ₂] ²⁺			[Pt(NH ₃) ₄ Cl ₂] ²⁺			[Ca(EDTA)] ²⁻							
錯合物	中心金屬之氧化數	配位數																			
[Ag(CN) ₂] ⁻																					
[Cu(en) ₂] ²⁺																					
[Pt(NH ₃) ₄ Cl ₂] ²⁺																					
[Ca(EDTA)] ²⁻																					
33.	<table><tr><td>(1) 天然聚合物：</td><td>(2) 合成聚合物：</td><td>(3) 熱塑性聚合物：</td><td>(4) 熱固性聚合物：</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	(1) 天然聚合物：	(2) 合成聚合物：	(3) 熱塑性聚合物：	(4) 熱固性聚合物：																
(1) 天然聚合物：	(2) 合成聚合物：	(3) 熱塑性聚合物：	(4) 熱固性聚合物：																		
34.	克維拉屬於_____纖維 原因：																				
35.	請寫出(1)～(9)各材料的性質或用途，並以(a)～(i)表示： <table><tr><td>材 料</td><td>性質或用途</td></tr><tr><td>(1) LED</td><td></td></tr><tr><td>(2) 石墨烯</td><td></td></tr><tr><td>(3) 奈米二氧化鈦</td><td></td></tr><tr><td>(4) 耐綸</td><td></td></tr><tr><td>(5) 苯甲酸膽甾酯</td><td></td></tr><tr><td>(6) 臭氧</td><td></td></tr><tr><td>(7) 達克綸</td><td></td></tr><tr><td>(8) 聚乙炔</td><td></td></tr><tr><td>(9) 賽璐珞</td><td></td></tr></table>	材 料	性質或用途	(1) LED		(2) 石墨烯		(3) 奈米二氧化鈦		(4) 耐綸		(5) 苯甲酸膽甾酯		(6) 臭氧		(7) 達克綸		(8) 聚乙炔		(9) 賽璐珞	
材 料	性質或用途																				
(1) LED																					
(2) 石墨烯																					
(3) 奈米二氧化鈦																					
(4) 耐綸																					
(5) 苯甲酸膽甾酯																					
(6) 臭氧																					
(7) 達克綸																					
(8) 聚乙炔																					
(9) 賽璐珞																					

答 案

一、 單一選擇題：

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
B	C	B	C	B	A	D	B	B	A	A	B	D	C
15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	
B	D	B	B	E	D	B	E	B	E	E	B	A	

二、 多重選擇題：

28.	29.	30.	31.
DE	BDE	BCE	ABC

三、 非選擇題：

32.答案

錯合物	中心金屬之氧化數	配位數
$[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$	+1	2
$[\text{Cu}(\text{en})_2]^{2+}$	+2	4
$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{2+}$	+4	6
$[\text{Ca}(\text{EDTA})]^{2-}$	+2	6

33.答案

克維拉屬於 聚醯胺類 纖維

原因：聚醯胺類的醯胺基有氫原子鍵結在高電負度的氮原子上，故可與另一醯胺基上的羰基形成氫鍵，因此聚醯胺類應較不含氫鍵的聚酯類更強韌，由此判斷克維拉應為聚醯胺類。

34.答案

- (1)天然聚合物：(a)、(e)、(f)
- (2)合成聚合物：(c)、(d)、(h)、(i)
- (3)熱塑性聚合物：(c)、(d)、(i)
- (4)熱固性聚合物：(h)

35.答案

材 料	性質或用途
(1) LED	(h)
(2) 石墨烯	(i)
(3) 奈米二氧化鈦	(g)
(4) 耐綸	(d)
(5) 苯甲酸膽甾酯	(c)
(6) 臭氧	(b)
(7) 達克綸	(e)
(8) 聚乙炔	(a)

(9)賽璐珞	(f)
--------	-----