

台北市松山高中九十七學年度第一學期 期末考 高二化學科試卷

說明：

- 1.本試卷共 6 頁，總計 44 題。請斟酌考試時間，掌握作答效率。
- 2.本試卷滿分為 100 分，實際得分將依全校成績分布而加權、調整。
- 3.原子量：C=12，N=14，O=16，Br=80

一、單選題(part A)：（每題2分，共22分，答錯不倒扣。）

1. 『科學迎向真理，無知引來災難』，下列何項是避免『無知』的積極作法？
(A)食用不含化學物質的天然物質 (B)近鬼神而知天命
(C)維持規律作息，常保身體健康 (D)探究化學，奮力不懈。

【2-4題為題組】下列科學發展歷程：

- (甲)推定電子的基本荷電量 (乙)推定電子的荷質比 (丙)建立原子核模型概念
(丁)以 α 粒子撞擊鉍原子核而發現中子 (戊)建立原子序概念

回答下列問題：

2. 下列對應的科學家，有幾項正確？
甲-拉塞福；乙-湯姆森；丙-查兌克；丁-密立坎；戊-莫斯利
(A)僅一項 (B)二項 (C)三項 (D)四項 (E)五項
3. 下列對應的實驗論證，何者錯誤？
(A)甲-油滴實驗 (B)乙-陰極射線實驗 (C)丙- α 粒子散射 (D)戊- α 粒子撞擊氮原子核
4. 科學發展的時間先後順序為何？
(A)甲→乙→丙→戊→丁 (B)乙→甲→丙→戊→丁
(C)甲→丙→乙→丁→戊 (D)乙→丙→甲→丁→戊 (E)無合適答案
5. 下列各惰性氣體所代表的元素符號、原子序、價軌域，何者正確？

選項	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
符號，原子序	Hi, 2	Ne, 8	Kr, 36	Xn, 54	Rn, 86
價軌域	$2s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$	$5s^2 5p^6$	$6s^2 6p^6$

6. 下列多電子原子能階高低順序，何者正確？
(A) $(n+1)s > (n-1)f > np$ (B) $(n-2)f > (n-1)p > ns > (n-1)d$
(C) $(n-2)f > (n-1)d > np > ns$ (D) $np > (n-1)d > (n-2)f > ns$
7. 取某烴2.1克，經完全燃燒後產生6.6克二氧化碳，則此化合物最可能為何者？
(A) C_3H_8 (B) C_4H_6 (C) C_4H_8 (D) C_5H_8 (E) C_5H_{12}
8. 接續上題，關於該烴可能結構的敘述，何者錯誤？
(A)共有6種不同結構 (B)屬於烯類的，有3種結構
(C)屬於烷類的，有2種結構 (D)可與溴水在室溫進行加成反應的總數為4種結構

9. 荷質比為粒子電荷量與質量的比值之絕對值，離子 $^{16}\text{O}^{2+}$ 的荷質比為12062庫倫/克
 α 粒子的荷質比為多少庫倫/克？（ α 粒子即為氦原子核）
 (A) 12062 (B) 48250 (C) 96500 (D) 19300 (E) 無合適答案
10. 下列哪一選項的數字，代表四個脂肪烴同系物的分子量？
 (A) 12, 12, 24, 36 (B) 12, 24, 36, 48 (C) 14, 28, 42, 56
 (D) 16, 30, 44, 58 (E) 16, 32, 48, 64
11. 下列各項物質變化，何者不是加成反應？
 (A) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{Cl}$ (B) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Cl}$
 (C) $\text{C}_n\text{H}_{2n} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ (D) $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{Br} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2$

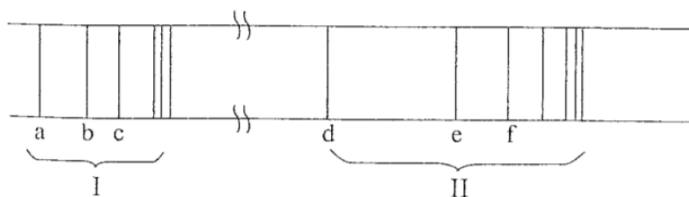
二、單選題(part B) (每題 2 分，共 42 分，答錯倒扣該題分的 1/3)

【12~16 題為題組】氫原子電子能階變化如下：

- ① $n=2 \rightarrow n=1$ ② $n=6 \rightarrow n=3$ ③ $n=2 \rightarrow n=7$
 ④ $n=3 \rightarrow n=2$ ⑤ $n=5 \rightarrow n=3$ ⑥ $n=4 \rightarrow n=2$

回答下列問題：

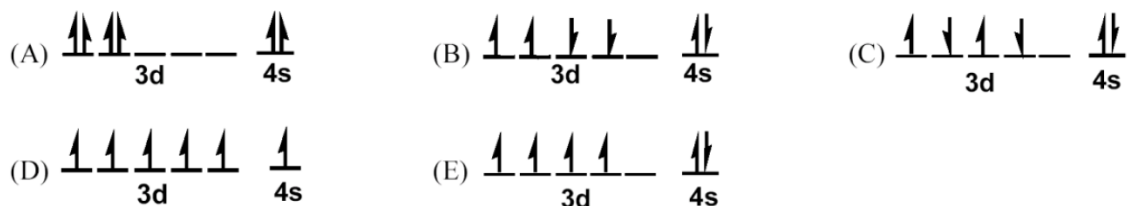
12. 若①放出的光譜波長為 121.6 奈米，則⑥放出的光譜波長約為多少奈米？
 (A) 126.1 (B) 182.4 (C) 365.6 (D) 486.4 (E) 無合適答案。
13. 若①放出的光譜，對應下圖(氫原子光譜)的線條d；④對應線條a，則⑥對應何條光譜？
 (A) b (B) c (C) e (D) f (E) 不在圖示上。



14. 關於上圖光譜I、II區段的敘述，何者正確？
 (A) I區—巴耳末系 (紫外光區) (B) I區—帕申系 (紅外光區)
 (C) II區—巴耳末系 (可見光區) (D) II區—來曼系 (可見光區)
15. 若②放出光譜頻率為 S，哪些所產生的光譜頻率大於 S？
 (A) 僅①、③ (B) 僅③、④ (C) 僅①、③、④ (D) 僅①、④、⑥ (E) 無合適答案
16. 接續上題，放出光譜頻率 (ν) 與主量子數 (n) 的關係 (從較高能階 (n_2) 回到低能階 (n_1))，最符合下列何項公式？
 (A) $\nu = 6S \times \left(\frac{1}{n_2} - \frac{1}{n_1} \right)$ (B) $\nu = 12S \times \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right)$
 (C) $\nu = 6S \times \left(\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2} \right)$ (D) $\nu = 12S \times \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$ (E) 無合適答案

17. 關於鉻($_{24}\text{Cr}$) 的基態電子組態，其 K、L、M、N 各主層的電子數依序為何？
 (A) 2、8、8、6 (B) 2、8、10、4 (C) 2、8、12、2 (D) 2、8、13、1

18. 接續上題，下列哪一個示意圖(未標示出能階高低)是基態鉻原子的電子組態？



19. 某正二價離子的基態電子組態，3d軌域所含電子數，比上題中的基態鉻原子多3個，則該原子的原子序為何？
 (A) 30 (B) 28 (C) 26 (D) 24 (E) 無合適答案。

【20~23 題為題組】 鈷($^{210}_{84}\text{Po}$) 是一種放射性元素，在十九世紀末由居里夫人所發現。自然界的鈷含量非常的低，少量的鈷可由鈾的核反應產生，回答下列問題：

20. 有關核反應： $^{209}_{83}\text{Bi} + x \rightarrow ^{210}_{84}\text{Po} + y$ ，下列敘述何者正確？

- (A) x是電子，y是質子 (B) x是中子，y是電子
 (C) x是中子，y是質子 (D) x是電子，y是中子

21. 依週期表來推測，上題中的『鈷』在週期表中的位置為何？

- (A) 第五週期第 8 族 (C) 第五週期第 16 族
 (B) 第六週期第 9 族 (D) 第六週期第 16 族 (E) 無合適答案

22. 『鈷』應屬於何類元素？

- (A) 典型元素 (B) 過渡元素 (C) 鑷系元素 (D) 錒系元素 (E) 外過渡元素。

23. 下列有關『鈷』元素的敘述，何者正確？

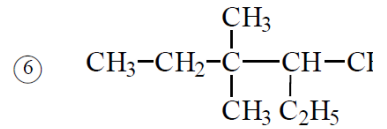
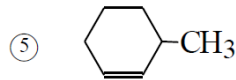
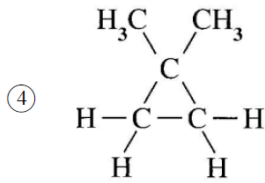
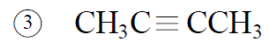
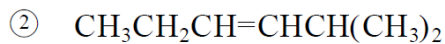
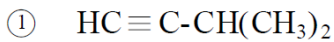
- (A) 最外層價電子組態為 $5s^2 5p^3$ (B) 週期表中，鈷與硫元素屬於同一族
 (C) Po^{2+} 核外電子數為 86 (D) 原子核內中子數為 124 (E) 無合適答案

24. 下表所列的是鹼金屬元素的原子序、沸點與熔點。科學家尚未測量到鹼金族中鈷($_{87}\text{Fr}$)元素的沸點與熔點，但根據此表及週期表的規律性，下列有關鈷元素的沸點與熔點的推論，何者**最不可能**？

- (A) 鈷元素的熔點可能低於 25°C (B) 鈷元素的沸點稍高於 600°C
 (C) 室溫時的鈷元素可能是氣體 (D) 室溫時的鈷元素可能是液體。

金屬	鋰	鈉	鉀	銣	鉍
原子序	3	11	19	37	55
沸點($^\circ\text{C}$)	1342	882.9	759	688	671
熔點($^\circ\text{C}$)	180.54	97.72	63.38	39.31	28.44

【25~32 題為題組】六種烴的結構如下所示，回答下列問題：



25. 上列化合物，屬於不飽和烴的有 x 個，與溴的四氯化碳溶液混合後，溶液顏色會褪去者有 y 個，則 $x+y$ 為何值？

(A)3 (B)5 (C)7 (D)8 (E)無合適答案。

26. 依 IUPAC 命名法則，下列何者正確？

(A)①為『1,1-二甲基-3-丁炔』；⑥為『3,4,4-三甲基己烷』

(B)①為『1,1-二甲基-3-丙炔』；⑥為『2-乙基-3,3-二甲基戊烷』

(C)①為『3-甲基-1-丁炔』；⑥為『3,3,4-三甲基己烷』

(D)①為『3,3-二甲基-1-丙炔』；⑥為『3,3-二甲基-4-乙基戊烷』 (E)無合適答案。

27. 哪些烴具有順反異構物？

(A)僅② (B)僅②、④ (C)僅②、③、⑤ (D)僅②、③、④、⑤ (E)無合適答案

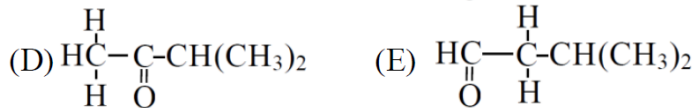
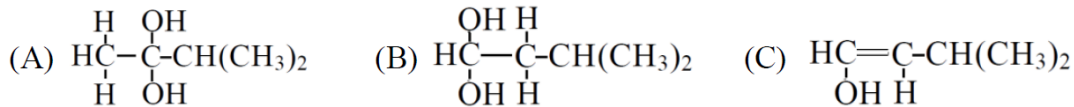
28. 若以硝酸銀的氨水溶液試驗，總計有幾個烴會產生『白色沈澱物』？

(A)僅一個 (B)二個 (C)三個 (D)四個 (E)五個

29. 取烴 6.8 克與 Br_2 進行加成反應，生成溴的有機衍生物（通式 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{Br}_2$ ）重 22.8 克，則此烴可能為何者？

(A)① (B)② (C)③ (D)⑤ (E)無合適答案。

30. 烴①在酸性溶液（以硫酸汞催化），發生加成作用的主要產物為何？



31. 烴③與足量的 HBr ，在適當的反應條件下，得到的主要產物為何？

(A) $\text{CH}_3\text{CHBrCHBrCH}_3$ (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CBr}_2\text{CH}_3$

(C) $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{CHBrCH}_3$ (D) $\text{CH}_3\text{CBr}=\text{CBrCH}_3$ (E)無合適答案。

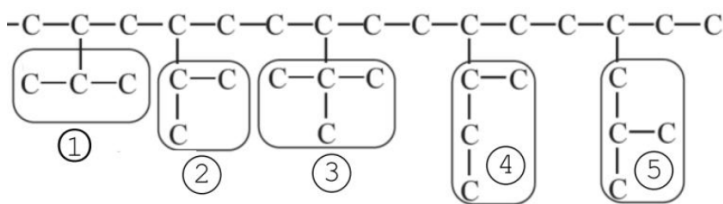
32. 烴⑤與 KMnO_4 的微鹼性溶液反應條件下，生成物的化學式為何？

(A) $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}$ (B) $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ (C) $\text{C}_7\text{H}_{13}\text{OH}$ (D) $\text{C}_7\text{H}_{10}(\text{OH})_2$ (E)無合適答案。

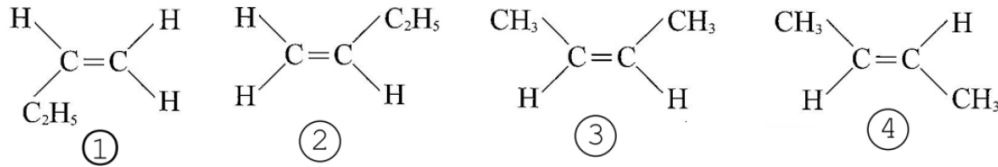
三、多重選擇題(共 36 分)

第 33 題至第 44 題，每題 3 分。每題各有 5 個備選答案，各自獨立，其中至少有一個是正確答案，每答對一個可各獲題分之 1/5，每答錯一個則各倒扣題分之 1/5，整題完全不作答者，視同放棄，不給分亦不扣分。答案請在「選擇題答案卡」上標出。

33. 下列電子組態，哪些是激發態？
 (A) $1s^2 2s^2 2p^6$ (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3p^5$
 (C) $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1$ (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$ (E) $1s^2 2s^2 2p^6 3f^1$ 。
34. 下列能階之大小關係對於氫原子與氧原子均可適用者為何？
 (A) $3d < 4s$ (B) $3p < 4s$ (C) $3p < 4d$ (D) $4s < 4f$ (E) $4f < 6p$ 。
35. 關於 mp 軌域，下列敘述何者正確？
 (A) 軌域是表示電子在空間出現的機率 (B) n 值愈大， mp 軌域的能量愈高
 (C) n 值愈大， mp 軌域中的軌域個數愈多 (D) $4p$ 軌域有四個軌域，至多可容納 8 個子。
 (E) 氫原子軌域能量 $3p_x = 3p_y = 3p_z$ ，多電子軌域能量 $3p_x > 3p_y > 3p_z$
36. 下列粒子之基態電子組態，何項正確？
 (A) ${}_9F^- : 1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$ (B) ${}_{16}S^{2-} : [Ar] 3s^2 3p^6$ (C) ${}_{29}Cu^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$
 (D) ${}_{30}Zn^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ (E) ${}_{35}Br : [Ar] 4s^2 4p^5$ 。
37. 原子的電子組態中，若一軌域僅含一個電子，則此原子具有一個不成對電子。例如氫原子有一個不成對電子。下列哪幾種原子或離子在基態的電子組態中有不成對電子存在？
 (A) N^+ (B) O (C) ${}_{14}Si$ (D) ${}_{28}Ni^{2+}$ (E) ${}_{21}Sc^+$ 。
38. 下列有關原子的敘述，何者正確？
 (A) 碳原子在基態時的電子組態，有四個未成對電子
 (B) 銅原子在基態時的價電子組態為 $3d^{10} 4s^1$
 (C) 第四週期中含有 $4s^1$ 電子組態的原子有 3 種元素
 (D) 第四週期元素中具有最多不成對電子的原子是鉻原子
 (E) 在週期表第五週期、13 族元素的原子序為 49
- (*考古題：95 學測模擬考)
39. 下圖中，區塊①～⑤表示接在主鏈上的烷基，下列對應的烷基名稱，何者正確？
 (A) ①為『正丙基』 (B) ②為『異丙基』 (C) ③為『三級丁基』(或第三丁基)
 (D) ④為『異丁基』 (E) ⑤為『二級丁基』(或第二丁基)



40. 圖①~④表示烴的結構，下列關於各異構物的敘述何者正確？



- (A)①與②為結構異構物 (B)①與②為幾何異構物 (C)③與④為幾何異構物
(D)①與④為結構異構物 (E)③與④在常壓下具有相同熔點。

41. 接續上題，圖中各烴的命名，何者正確？

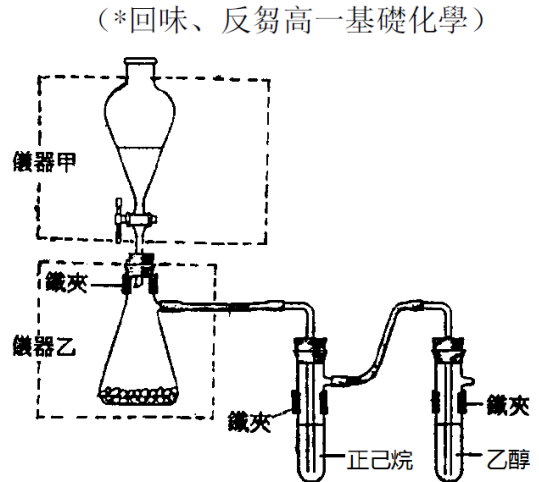
- (A)①為『乙基乙烯』 (B)②為『異丁烯』 (C)③為『反-1,2-二甲基乙烯』
(D)③為『順-1,2-二甲基乙烯』 (E)④為『反-2-丁烯』

42. 關於『異辛烷』 $[\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2]$ 的敘述，下列何者正確？

- (A)異辛烷的名稱為『2,2,4-三甲基戊烷』
(B)正庚烷與異辛烷為同系物
(C)正庚烷的標準莫耳燃燒熱高於異辛烷
(D)正庚烷的辛烷值為0，異辛烷的辛烷值為100
(E)烴類結構具有支鏈的烷類具有較高的辛烷值

43. 關於『烴的製備與性質』實驗裝置如右圖，下列敘述何者正確？

- (A)以碳化鈣(CaC_2)與溴水反應來製備乙炔
(B)產生的乙炔與正己烷反應成環己烯
(C)乙炔的酒精溶液能使過錳酸鉀溶液褪色
(D)玻璃儀器甲為分液漏斗
(E)實驗後，若玻璃儀器乙中的溶液檢驗，可使酚酞指示劑呈現紅色。



44. 下列反應物在適當條件下進行反應，所得產物何者正確？

- (A)丙烯加溴反應，生成 1,1-二溴丙烷
(B)乙炔加水反應（催化劑硫酸汞），生成乙醛
(C)丙炔與過量氯化氫反應，生成 2,2-二氯丙烷
(D)乙烯加水反應（催化劑酸性溶液），生成乙醇
(E)乙烯與微鹼性過錳酸鉀反應，生成乙二醇

(*考古題：96 模擬考)