

大學入學考試中心
九十三學年度指定科目考試試題
敏督利颱風受災地區考生補救考試
化學考科

— 作答注意事項 —

考試時間：80 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，修正時應以橡皮擦拭，切勿使用修正液
- 非選擇題用黑色或藍色筆，在「答案卷」上作答

說明：下列資料，可供回答問題之參考

一、元素週期表(1~36 號元素)

1 H 1.0																	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

二、理想氣體常數 $R = 0.0820 \text{ L atm K}^{-1}\text{mol}^{-1} = 8.31 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$

三、指示劑變色範圍的 pH 值

指示劑名稱	變色範圍 pH 值
甲基紅	4.8-6.0
溴瑞香草酚藍	6.0-7.6
酚酞	8.2-10.0

第壹部分：選擇題（佔 82 分）

一、單選題（30%）

說明：第1至10題，每題選出一個最適當的選項，劃記在答案卡之「選擇題答案區」。每題3分，答錯或劃記多於一個選項者倒扣1/3題分，倒扣到本大題之實得分數為零為止，未作答者，不給分亦不扣分。

1. 氧族化合物的沸點如下表所示

化合物	H ₂ O	H ₂ S	H ₂ Se	H ₂ Te
沸點(°C)	100	-61	-41	-2

各化合物沸點與週期數呈一線性關係，但水是例外的情形，下列有關水的沸點不符合此趨勢的敘述，何者正確？

- (A) 因為水分子的結構是彎曲狀，而不是線性分子
- (B) 因為水分子組成的液體不導電
- (C) 因為水分子間含有氫鍵
- (D) 因為水分子很輕

2. 下列的電子組態，何者屬於激發態原子？

- (A) $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \uparrow \uparrow \uparrow (B) $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \uparrow \uparrow \uparrow
- (C) $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \uparrow \uparrow (D) $\uparrow\downarrow$ \uparrow \uparrow \uparrow

3. 生物體內的許多反應都需要靠酵素的催化才能順利進行，其神奇的催化效果遠非一般人造催化劑所能比擬。下列有關酵素催化反應的敘述，何者正確？

- (A) 可提高總產率
- (B) 溫度愈高其催化效果愈好
- (C) 可同時催化正反應及逆反應
- (D) 在任何酸鹼度下都具有催化效果

4. 金屬鎂與鹽酸反應會生成氫氣，在25°C、1大氣壓的情況下，過量的鎂與5.00M的鹽酸100 mL完全反應時，則可產生多少升的氫氣？

- (A) 24.4 (B) 18.3 (C) 12.2 (D) 6.11

5. 在常溫下，下列四種1升的水溶液，何者具有最高的滲透壓？

- (A) 0.05 莫耳 Ba(NO₃)₂ (B) 0.06 莫耳蔗糖
- (C) 0.06 莫耳 NaCl (D) 0.05 莫耳 PbI₂

6. 下列有關化合物 H₂C=N-OH 的鍵結及結構的敘述，何者正確？

- (A) 此化合物為一平面分子
- (B) 具有3對未鍵結電子對
- (C) 其 N-O-H 之鍵角為 180°
- (D) 碳原子用 sp² 混成軌域鍵結，氮原子用 sp 混成軌域鍵結

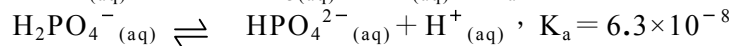
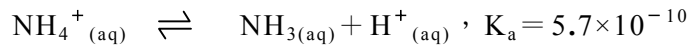
7. 下列有關NaCl、Na、Cl₂、SiO₂四種物質熔點高低的排列順序，何者正確？

- (A) SiO₂>NaCl>Na>Cl₂ (B) NaCl>SiO₂>Na>Cl₂
(C) SiO₂>Na>NaCl>Cl₂ (D) Na>NaCl>Cl₂>SiO₂

8. 下列有關元素與週期表的敘述，何者正確？

- (A) 溴離子與惰性氣體氫的電子組態相同
(B) 同位素的中子數相同，所以化學反應性相同
(C) 週期表中，原子序24和42的元素屬於同一族
(D) 現今通用週期表中的元素，是依據原子量由小至大排列

9. 銨離子及磷酸二氫根離子的酸解離常數如下所示



根據上述的反應，試問下列何者的鹼性最強？

- (A) NH₄⁺ (B) NH₃ (C) H₂PO₄⁻ (D) HPO₄²⁻

10. 利用下表的電解實驗條件，可分別將四種金屬離子溶液中的金屬全部析出。試問何種金屬離子溶液的原始濃度最高？

	金屬離子溶液	原始體積(升)	通電時間(分鐘)	電流(安培)
(A) Ag ⁺				
(B) Cu ²⁺	Ag ⁺	0.25	2	1
(C) Al ³⁺	Cu ²⁺	0.25	4	2
(D) Pt ⁴⁺	Al ³⁺	0.50	6	3
	Pt ⁴⁺	1.00	6	4

二、多選題 (52%)

說明：第11至23題，每題各有5個選項，其中至少有一個是正確的，選出正確選項，劃記在答案卡之「選擇題答案區」。每題4分，各選項獨立計分，每答對一個選項，可得1/5題分，每答錯一個選項，倒扣1/5題分，倒扣到本大題之實得分數為零為止，整題未作答者，不給分亦不扣分。在選項外劃記者，一律倒扣1/5題分。

11. 下列分子中哪些是極性分子？

- (A) CH₄ (B) CH₂Cl₂ (C) C₆H₆ (D) CO₂ (E) H₂O

12. 下列敘述何者正確？

- (A) 石墨和金剛石都是絕緣體
(B) 金剛石是四面體結構的網狀物質
(C) 離子化合物之氣化溫度都很高
$$\text{MX}_{(l)} \rightarrow \text{M}^+_{(g)} + \text{X}^-_{(g)}$$

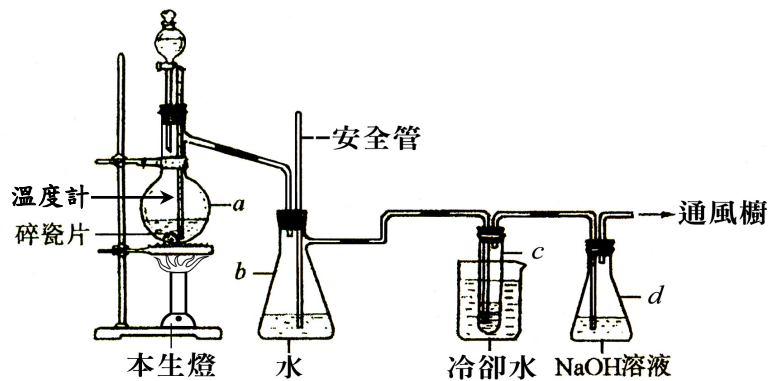
(D) 在石墨中，層與層之間沒有作用力
(E) 固態離子化合物為絕緣體，但離子化合物之水溶液可導電

13. 下列哪些鹽類的溶解度會因pH值下降而增加？
(A)AgCl (B)ZnS (C)CaCO₃ (D)PbI₂ (E)Ag₃PO₄
14. 下列有關正戊烷、異戊烷及新戊烷三個化合物的敘述，何者正確？
(A)三者的熔點以新戊烷為最高
(B)三種化合物互為同素異形體
(C)其沸點高低的順序依次為正戊烷>異戊烷>新戊烷
(D)常溫下其蒸氣壓的高低順序依次為新戊烷>異戊烷>正戊烷
(E)倫敦分散力為影響此三種化合物沸點高低的主要因素之一
15. 下列哪些聚合物含有醯胺鍵？
(A)羊毛 (B)蠶絲 (C)天然橡膠 (D)耐綸 (E)棉花
16. 某一工業製程將SO₂Cl₂加熱分解可生成二氧化硫與氯氣。若在173 °C下，於100升反應器中放置0.03莫耳的SO₂Cl₂、2.0莫耳的二氧化硫和1.0莫耳的氯氣，則此反應的K_p值為3.0。下列有關此反應的敘述，何者正確？
(A)反應中二氧化硫是氧化劑
(B)此反應的平衡常數(K_c)為0.082
(C)化合物SO₂Cl₂的起始濃度為0.003 M
(D)最初混合時，反應向增加SO₂Cl₂濃度的方向移動
(E)反應達平衡時，壓縮反應系統的體積，反應會向增加SO₂和Cl₂濃度的方向移動
17. 下列有關ⅢA 到ⅥA 族元素氧化物的敘述，何者正確？
(A)化合物Al₂O₃為兩性化合物，會分別與HCl和NaOH水溶液反應生成AlCl₃和Al(OH)₄⁻
(B)白磷在氧氣不足時，氧化生成P₄O₆，其中每個磷與4個氧鍵結
(C)化合物Bi₂O₃與鹼金屬、鹼土金屬氧化物一樣具鹼性
(D)化合物SO₃，可用來製造硫酸
(E)石英的成份為二氧化矽
18. 鋅-氫電化學電池之反應式、半電池反應式及標準還原電位如下所示
- $$\begin{array}{l} \text{Zn}_{(s)} + 2\text{H}^{+}_{(aq)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)} \\ \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Zn}_{(s)} \quad E^{\circ} = -0.76 \text{ 伏特} \\ 2\text{H}^{+}_{(aq)} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{H}_{2(g)} \quad E^{\circ} = 0.00 \text{ 伏特} \end{array}$$
- 下列有關此電池的敘述，何者正確？
(A)鋅是比氫氣強的氧化劑
(B)電池電動勢會隨著時間增加而遞減
(C)標準狀態時，此電池之反應向右進行
(D)降低陰極溶液的pH值，可提高此電池之電動勢
(E)此電池之標準電動勢是在25 °C、H₂壓力1 atm、[Zn²⁺] = 1.0 M、[H⁺] = 2.0 M時測得

19. 取四份 50 毫升 0.1 M 的弱酸 HA ($K_a = 1.0 \times 10^{-4}$)，以 0.1 M NaOH 滴定，在分別加入 (甲) 0 毫升；(乙) 25 毫升；(丙) 50 毫升；(丁) 60 毫升 的 0.1 M NaOH 後，停止滴定。下列有關此四種滴定後水溶液的敘述，何者正確？
- (A) 溶液丙呈弱鹼性
(B) 溶液乙的 pH 值為 4
(C) 此四種溶液中，溶液丙所含 HA 的平衡濃度最小
(D) 將溶液甲與溶液丙混合，其 pH 值等於溶液乙的 pH 值
(E) 將此四種溶液分別以純水稀釋 10 倍，其 pH 值變化最小的是溶液乙
20. 以白金為正負兩電極，分別電解下列各種水溶液，試問於電解初始，下列哪些溶液中，陰極的主要產物為氫氣？
- (A) 硫酸銅水溶液
(B) 硝酸銀水溶液
(C) 碘化鉀水溶液
(D) 食鹽水溶液
(E) 稀硫酸溶液
21. 台大「抗煞一號」，其有效化合物的名稱是「8-羥基辛烷酸」(8-hydroxyoctanoic acid)。
下列有關此化合物的敘述，何者正確？
- (A) 由碳、氫、氧組成的一種有機化合物
(B) 化學式為 $\text{CH}_2(\text{OH})(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$
(C) 因有羥基與羧基，所以在水中的溶解度相當大
(D) 與「4-羥基辛烷酸」(4-hydroxyoctanoic acid) 互為同分異構物
(E) 酸性與脫水性比硫酸還強，這是能殺死 SARS 冠狀病毒最重要的原因

22-23 題為題組

化學家研究擬從酒精製備“無鉛”汽油之抗震添加劑（無色液體， $d = 2.18 \text{ g cm}^{-3}$ 、bp 131.4°C 、mp 9.79°C ）設計了如下圖的實驗裝置：a 中置有酒精與濃硫酸的混合溶液，然後加熱約 200°C ；b 裝有水與安全管；c 內裝有適量液體 Br_2 ，外有冷卻水；d 裝有氫氧化鈉溶液。試根據此圖回答 22~23 題：



22. 下列有關本實驗各裝置的功能敘述，何者正確？

- (A) a 瓶中酒精與濃硫酸的混合物，混合之前置於漏斗的是濃硫酸
- (B) a 瓶中的溫度計是用來指示產物的分餾溫度
- (C) b 瓶中插入安全管，是用來防止裝置內的壓力過大
- (D) c 管外的冷卻水是用來冷凝 a 瓶反應所釋出的烴氣體
- (E) d 瓶中的 NaOH，主要用來吸收未反應的 Br₂ 蒸氣

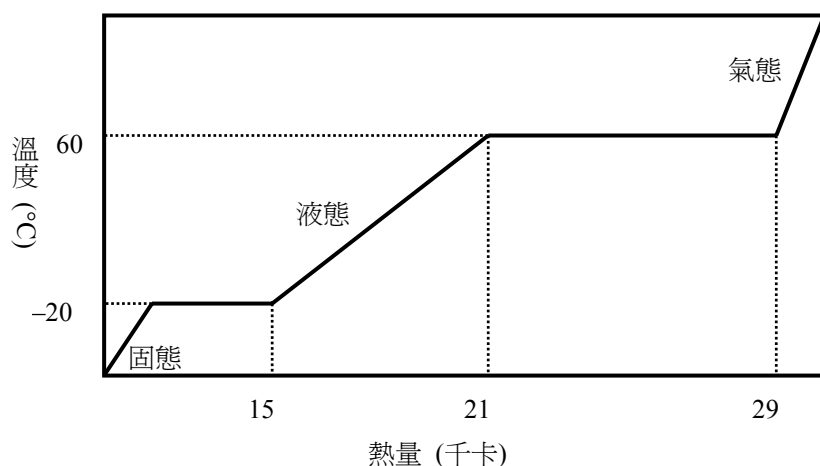
23. 下列有關本實驗各裝置的反應敘述，何者正確？

- (A) a 瓶中的主要化學反應為 $C_2H_5OH \xrightarrow{H^+} C_2H_4 + H_2O$
- (B) a 瓶中的反應也可能產生乙醚
- (C) b 瓶中若有乙醇，應該是乙烯經加水反應而成
- (D) c 瓶中所得到的汽油抗震劑為 CH₂Br—CH₂Br
- (E) d 瓶中的主要化學反應為 $C_2H_4Br_2 + 2OH^- \rightarrow C_2H_4(OH)_2 + 2Br^-$

第貳部分：非選擇題（佔 18 分）

說明：本大題共有三題，答案務必寫在答案卷上，並於題號欄標明題號（一、二、三）與子題號（1、2、3…）。作答時不必抄題。答案為化學反應式時，必須平衡係數，計算題務必寫出計算過程，最後答案應連同單位劃線標出。每題題分標於題末。

一、在一大氣壓下，將 100 克的某固態物質(分子量為 80)，用一穩定熱源加熱時，所得之溫度與熱量曲線關係圖如下圖所示。試根據此曲線之資料回答第 1-3 小題。



- (1) 此物質的正常沸點為多少°C？(2%)
- (2) 此物質在液態時之比熱為多少卡/(克·°C)？(2%)
- (3) 此物質之莫耳汽化熱為多少千卡/莫耳？(2%)

- 二、化合物甲、乙和丙的化學式均為 C_4H_8O 。其中化合物甲及化合物乙，與多倫試液作用會析出銀，化合物丙為一酮類。試寫出化合物甲、乙和丙的結構式 (6%)
- 三、某深紅色固體化合物0.325克溶於12.2克的二溴乙烷中，測得此溶液之凝固點為 $7.97\text{ }^\circ\text{C}$ 。二溴乙烷的正常凝固點為 $9.80\text{ }^\circ\text{C}$ ，其凝固點下降常數為 $11.8\text{ }^\circ\text{C/m}$ ，根據上述資料回答下列兩小題。
- (1)此深紅色固體的分子量為何？(3%)
 - (2)若此深紅色固體含32.5%(重量百分比)的鐵，則每分子的此化合物中含有幾個鐵原子？(原子量： $Fe = 55.9$)(3%)