

102年學科能力測驗模擬試卷

化學考科

—作答注意事項—

考試時間：50 分鐘

題型題數：

- 單一選擇題共 18 題
- 多重選擇題共 7 題

作答方式：

- 請用黑色或藍色筆在「答案卷」上作答。

選擇題答錯不倒扣。

命題老師：周致遠老師

祝考試順利

有著作權，侵害必究

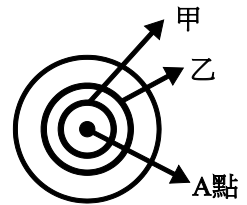
一、單一選擇題（占 72 分）

說明：第 1 至 18 題為單一選擇題，每題均計分。每題選出最適當的選項，標示在答案卡上。
每題答對得 4 分，答錯不倒扣。

1. 某元素含三種同位素，其質量分別為 $A-3$ 、 A 及 $A+1$ ，三者之平均原子量為 A ，且質量為 A 的占全部的 20%，則質量為 $A+1$ 的同位素含量為？
(A) 80% (B) 75% (C) 60% (D) 40% (E) 20%。

2. 下列何者為原子序 12 的元素 M 所具備的性質？
(A) 常溫、常壓下為難以導電的固體 (B) 可與氯以共價鍵形成 MCl_2 的固體分子 (C) 易與冷水反應產生鹼性物質 (D) 可與稀酸反應，生成比空氣輕的氣體 (E) 活性大，為地殼中含量第三多的元素。

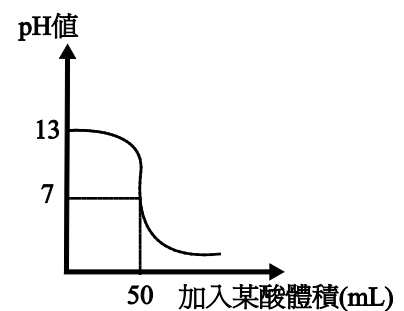
3. 化學課時，暄涵做樹葉色素層析的實驗，首先她在濾紙上 A 點滴下一滴以丙酮為溶劑的色素萃取液，再以乾淨的丙酮／正己烷混合液作為沖提劑沖提，結果如右。



請根據層析結果判斷以下敘述何者正確？

- (A) 純水也可作為沖提劑 (B) 甲色圈在內側，表示對濾紙附著力較小
(C) 利用層析分析物質是屬於化學變化 (D) 甲、乙必為性質固定的純物質
(E) 層析主要是依據物質對濾紙附著力不同來分離物質。
4. 已知 $H_{2(g)} + F_{2(g)} \rightarrow 2HF_{(g)}$ 的反應熱是 -270 kJ ，下列有關氟化氫生成的敘述，哪一項是正確的？
(A) 分解 2 L 氣態氟化氫需吸收能量 270 kJ (B) 若產物改成液態，放出的熱量會小於 270 kJ
(C) 在相同條件下，1 mol 氫氣與 1 mol 氟氣的能量總和大於 2 mol 氣態氟化氫的能量
(D) 1 個氫分子與 1 個氟分子反應生成 2 個氟化氫分子放熱 270 kJ
(E) 若想生成 1 mol 的氟化氫氣體，需吸熱 135 kJ。

5. 以 0.1 M 的某酸與 50 mL 的氫氧化鈉水溶液進行中和反應，結果如右圖，已知反應前溶液的 pH 值為 13，試選出下列敘述中正確的選項：(原子量：Ca = 40, O = 16, H = 1)
(A) 若以酚酞為指示劑，酸鹼中和時溶液呈紅色 (B) 此酸可能是硝酸 (C) 產生的鹽類會讓藍色石蕊試紙呈紅色 (D) 中和過程溶液溫度會不斷下降 (E) 每莫耳的此酸能中和掉 57 克的氫氧化鈣。



6. 據報導，高雄市有三名國中生聞到刺激氣體不舒服，學校緊急送醫，還好醒來後平安。不過到底聞到什麼東西，事後學生才坦承，本來要去掃廁所，結果一時覺得好奇心，就把鹽酸加上漂白水，產生了黃綠色的刺鼻氣體才會嗆到昏倒。
關於上述事件與漂白水的相關知識，下列何者錯誤？
(A)此刺鼻氣體是氯氣 (B)漂白水含有次氯酸根 (ClO^-)，是一種強氧化劑 (C)同樣的物質也可用二氧化錳與鹽酸產生 (D)鹽酸與漂白水的反應屬於氧化還原反應 (E)承 (D)，若將漂白水改成雙氧水，就不會有有毒物質產生了。
7. 下列分子或離子中，何者的中心原子滿足八隅體？
(A) BH_4^- (B) NO_2 (C) PCl_5 (D) BF_3 (E) SF_6 。
8. 下面哪一個不是 C_4H_8 的異構物？
(A) 2-甲基丙烯 (B) 1,3-丁二烯 (C) 甲基環丙烷 (D) 2-丁烯 (E) 環丁烷。

9~11 題為題組

鑑識科幹員在勘驗火警現場時，找到了一種殘留的有機化學物質，經測試分析成分如下表：

元素	C	H	O
含量百分率 (%)	60	13.3	26.7

經初步研判，此物質極有可能是導致火勢快速蔓延的促燃劑。

幹員還在現場的地面上發現疑似血跡的物質，已經採樣送交 DNA 分析，相信不久之後就能得到結果。根據上文，請回答下列第 9~11 題：

9. 鑑識科發現的有機物簡式可以表示成？
(A) CHO (B) CH_2O (C) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ (D) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ (E) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ 。
10. 若將此物質以 GC (氣相色層分析) 分析，得知只含有「OH」的官能基，則下列敘述何者正確？
(A)此物質溶於水可使石蕊試紙呈紅色 (B)此物質可與鈉金屬反應生成氫氣 (C)此物質屬於不含雙鍵的飽和烴 (D)此物質可與醇類進行酯化反應 (E)此物質有三種可能結構。
11. DNA (去氧核糖核酸) 是醫學或刑事鑑識常用以辨識身分的一種化學物質，請問下列選項中的哪一個不存在於 DNA 中？
(A)磷酸 (B)含氮鹼基 (C)環狀六碳醣 (D)分子內氫鍵 (E)核苷酸。

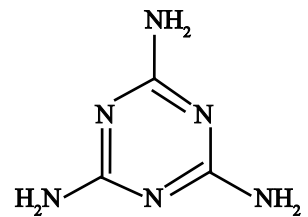
12. 化石燃料是數百萬年前動植物等有機體，經地殼的高壓、高溫發生化學變化而成；化石燃料包括煤、石油以及天然氣，最早被開發的化石燃料是煤，但專家學者一致同意，石油將會是最先告罄的化石燃料。下列關於化石燃料的敘述，下列何者正確？

- (A)家用桶裝瓦斯即為地層中開採出來的天然氣 (B)目前煤主要是拿來做煉鋼的氧化劑與車輛動力等用途 (C)地殼中挖出的石油經分餾可以得到數種用途眾多的純物質餾分 (D)石油化學工業的原料主要來自於石油分餾的產物 (E)石墨是煤礦中含量最多的有機化合物。

13. 汽、機車的電力來源為俗稱「電瓶」的鉛蓄電池，其基本構造為一組浸在硫酸溶液中的鉛與二氧化鉛極板，每一組此構造可提供約 2 伏特的電壓。下列關於鉛蓄電池的敘述，哪一項是正確的？

- (A)鉛蓄電池放電時，是將化學能轉變成電能 (B)一般用的 6~12 伏特電瓶，是由 3~6 組鉛蓄電池並聯而來 (C)鉛蓄電池放電後，負極漸變成二氧化鉛，故質量增加 (D)鉛蓄電池充電時，將外電源的正極是與鉛蓄電池的負極相連接 (E)鉛蓄電池是符合綠色化學概念的可充電電池。

14. 2008 年爆發的毒奶粉事件，是不肖業者在奶粉中添加三聚氰胺以提升含氮量，藉以製造出「高蛋白質含量」的假象，所以三聚氰胺又叫蛋白精。右圖是三聚氰胺的結構式，下列關於三聚氰胺的敘述何者錯誤？



- (A)三聚氰胺分子式 $C_3H_6N_6$ (B)承(A)，每mol三聚氰胺質量為 126 克 (C)三聚氰胺屬於聚合物 (D)由文中可知三聚氰胺的含氮量高於蛋白質 (E)一分子三聚氰胺的含氮量約為其質量的 66.7%。

15. 下列操作中，符合「綠色化學」觀念的有：

- ①在操作萃取實驗時，把溶劑從 CCl_4 改為甘油
②利用超臨界二氧化碳萃取咖啡因，製成無咖啡因咖啡
③將實驗室的廢酸液和廢鹼液中和後再排放

- (A)① (B)①② (C)②③ (D)①③ (E)①②③。

16~17 題為題組

日前衛生機關抽查早餐店，發現少數業者的漢堡肉中含有食品不得使用的氯黴素與禁用於豬肉的萊克多巴胺，消息一出，原本風波稍歇的食品安全問題又立刻成為新聞焦點。

氯黴素是一種抑菌類抗生素，結構如圖 A；因為會引發致命的再生不良性貧血，故氯黴素主要限制在外用上，如眼藥水或眼藥膏。

萊克多巴胺是乙型受體素中的一種，結構如圖 B；原本研發用於治療人類氣喘，但療效不顯著，後來發現添加於動物飼料中可以增加畜禽瘦肉比例、提高飼料利用率及減少動物排泄物等作用，故成為動物飼料添加物。醫學界認為，萊克多巴胺對於罹患心血管疾病、肝腎疾病與代謝疾病等患者有潛在的危險性，應避免攝取，十八個月以下嬰幼兒及哺乳婦女等也最好避免。

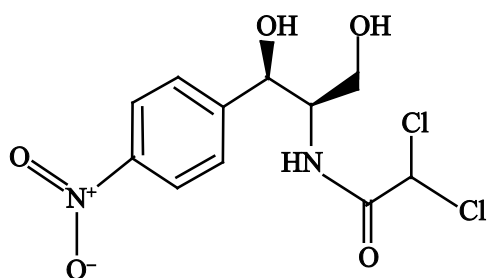


圖 A

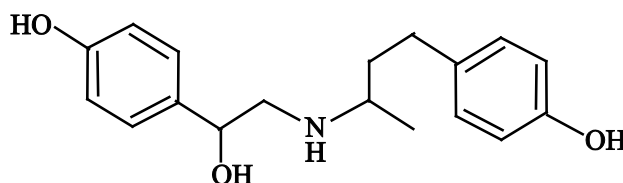


圖 B

請根據上面的報導，回答接下來的第 16~17 題：

16. 為了提高糧食或禽畜的產率或降低生產的成本，人類常添加許多會造成不良影響的化學物質，從早期的 DDT，到近年的塑化劑、雙酚 A，或是氯黴素、萊克多巴胺等，再再都對人類的健康造成危害，關於此類化學物質的敘述，下列何者錯誤？

- (A) DDT 是殺蟲劑，會因生物累積作用最後囤積在人類體內 (B) 雙酚 A 為環境賀爾蒙，會干擾本身內分泌的作用 (C) 使用塑化劑可以降低成本，但可能會在兒童發育上造成問題 (D) 氯黴素就是俗稱的盤尼西林，是常見的廣用抗生素 (E) 由文章可知，萊克多巴胺的潛在危害主要是在心血管方面。

17. 請依圖 A 與圖 B 的結構判斷下列敘述何者正確？

- (A) 圖 A 的分子式為 $C_{11}H_{10}N_2O_5Cl_2$ (B) 萊克多巴胺的分子式為 $C_{18}H_{23}NO_3$ (C) 氯黴素可以歸類為鹵烷類 (D) 圖 B 的分子結構中有醇基與胺基，故可判斷此物質屬於胺基酸的一種 (E) 承 (D)，其中的胺基屬於一級胺。

18. 硝酸鉀 (KNO_3) 在不同溫度下的溶解度如下表：(單位為 $\text{g}/100 \text{ g}$ 水)

	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C
硝酸鉀	31.6	63.9	110	168.4

現取 60 °C 的飽和硝酸鉀溶液 315 克，則經下列哪一個操作後的敘述是正確的？

- (A)若升溫到 80 °C，則可再溶大約 164 克的硝酸鉀 (B)降溫到 40 °C 時，仍為飽和水溶液，故濃度不變 (C)降溫到 20 °C 時，析出硝酸鉀約 118 克 (D)承(C)，降溫過程中，溶液會從飽和漸漸變成未飽和 (E)由題目可知，硝酸鉀的溶解度會隨著溫度升高而降低。

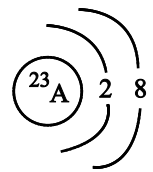
二、多重選擇題 (占 28 分)

說明：第 19 至 25 題為多重選擇題，每題均計分。每題選出最適當的選項，標示在答案卡上。每題答對得 4 分，答錯不倒扣，未答者不給分，只錯一個可獲得 2 分，錯兩個或兩個以上不給分。

19. 在化學的世界裡有許多相似的名詞，一不小心就會被弄得昏頭轉腦的，下列各組物質與關係的配對，哪些是錯誤的？

- (A)白磷與紅磷 → 同分異構物 (B)甲烷與丁烷 → 同系物 (C)鑽石與石墨 → 同素異形體 (D)乙醇與 (二) 甲醚 → 同素異形體 (E)氧與臭氧 → 同位素。

20. 某元素的最穩定離子 A^+ 電子組態如右圖，已知 A 可和 H 以 1 : 1 形成穩定化合物，則下列有關 A 的敘述，哪些是正確的？



- (A) A 位於週期表第 17 族 (B) A 的電中性原子中，中子個數是 12 個 (C) A 屬於週期表的第三週期 (D) A 的活性很大，可與水反應產生氣體 (E) 在化合物中，A 具有一種以上的氧化數。

21. 在一定條件下，甲烷可以用來消除氮氧化物 (NO_x) 的污染，反應式如下：



根據上文，下列正確的敘述為？

- (A) 氮氧化物會對臭氧層造成破壞
(B) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -867 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
(C) 過程中，若每 mol NO_x 轉移電子總數是 3.2 mol，則原始氮氧化物中含 $\text{NO}(\text{g})$ 60%
(D) 若依 (甲)(乙) 兩反應式還原 $\text{NO}_2(\text{g})$ 至 $\text{N}_2(\text{g})$ 耗掉 0.2 mol $\text{CH}_4(\text{g})$ ，在上述條件下放出的熱量為 173.4 KJ
(E) 若用標準狀況下 4.48L 的 $\text{CH}_4(\text{g})$ 還原 $\text{NO}_2(\text{g})$ 至 $\text{N}_2(\text{g})$ ，整個過程中轉移的電子總數為 3.2 mol。

22. 在混合溶液中，常利用加入適當的試劑，使離子依次沉澱，再利用過濾法來達到分離的目的。下表為五種陰離子與五種陽離子反應的情形，以「+」表示有沉澱，以「-」表示無沉澱，若混合液中含有 Zn^{2+} 、 Ag^+ 兩種陽離子，則可選擇下列何者來分離此兩種陽離子？

離子	Cl^-	SO_4^{2-}	CrO_4^{2-}	S^{2-}	CO_3^{2-}
Ba^{2+}	-	+	+	-	+
Zn^{2+}	-	-	-	+	+
Ag^+	+	-	+	+	+
Mg^{2+}	-	-	-	-	+
Pb^{2+}	+	+	+	+	+

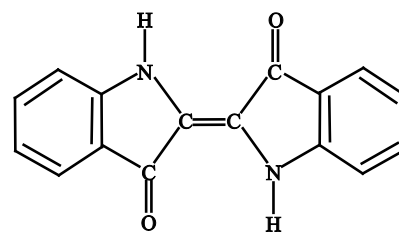
(A) Cl^- (B) SO_4^{2-} (C) CrO_4^{2-} (D) S^{2-} (E) CO_3^{2-} 。

23. 下列何者可以在某一反應中作還原劑，而另一反應中作為氧化劑？

(A) H_2SO_4 (B) MnO_2 (C) H_2O_2 (D) SO_2 (E) KNO_3 。

24. 歷史上最早應用的染料之一是靛藍，其結構式如右圖所示，下列關於靛藍的敘述中，錯誤的是？

(A) 靛藍屬於含苯環的芳香烴化合物 (B) 靛藍由碳、氫、氧、氮四種元素組成 (C) 它的分子式是 $\text{C}_{16}\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$ (D) 該物質屬於高分子化合物 (E) 它是含有不飽和鍵的有機化合物。



25. 右圖是氫氧燃料電池的簡單示意圖，雖然名為「電池」，但燃料電池有別於傳統的電化學電池，在不考慮裝置（鉑電極、外殼等）損耗下，只要不停供給氫氣與氧氣，幾乎可以永久的使用下去，因此更符合現代環保的概念。以下有關燃料電池的敘述，哪些是正確的？

(A) 使用過程中會有燃爆的步驟 (B) 燃料電池的陽極半反應是氫氣失電子的反應 (C) 燃料電池使用時的最大優勢是體積小、價格低廉 (D) 氫氧燃料電池的產物為水，所以對環境的污染比一般電池來的小 (E) 目前市面上的燃料電池也有以甲醇代替氧氣的直接甲醇燃料電池。

