

範圍：基礎化學電池及各種能源；基化二 1-1~1-4

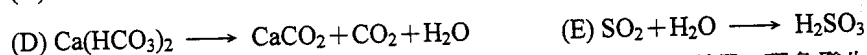
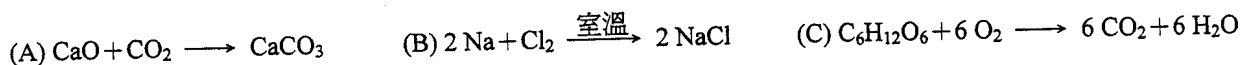
測驗班級：205~207 及 209

本學科採電腦閱卷。請用 2B 鉛筆在（答案卡）上仔細劃記作答。姓名座號未詳細劃記扣總分 3 分

命題教師：葉麗敏

一、單一選擇題(1~21 每題 2 分。22~23 每題 4 分)

1. 一般常見的化學反應類型有結合反應、分解反應及燃燒反應。則下列各化學反應何者屬於結合反應且為燃燒反應？



2. 將一顆米粒大小的鈉金屬，投入盛有水的燒杯中，不會有下列哪一現象發生？

(A) 杯中的水產生顏色的變化 (B) 杯中的水溫上升 (C) 有氣體生成 (D) 有發生氧化還反應 (E) 出現燃燒現象

3. 下列有關電解質的敘述，哪一項正確？

(A) 電解質一定為離子化合物 (B) 電解質在液態下也一定能導電 (C) 電解質導電時，一定會發生化學變化 (D) 電解質水溶液的電解可以使用交流電 (E) 電解質導電時 陰離子往電源的負極移動

4. 某一鹽酸溶液，加水稀釋使體積為原來的 10 倍，然後測定其酸鹼度，求得氫離子濃度為 $3.0 \times 10^{-5} \text{ M}$ 。試問：此鹽酸溶液稀釋前的 pH 值約為多少？

(A) 3.5 (B) 4.5 (C) 5.5 (D) 6.5 (E) 2.5

5. 有一胃病患者，檢查顯示其胃液中含氫氯酸的體積莫耳濃度為 0.060 M ，用含氫氧化鋁 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的胃藥中和，化學反應方程式如下： $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ （原子量：H=1.0，O=16.0，Al=27.0）若此病人共分泌出 0.5 升的胃液，需服用多少克的氫氧化鋁，恰可中和胃酸？

(A) 0.26 (B) 0.47 (C) 0.78 (D) 1.4 (E) 4.2

6. 承接上題，由反應方程式看出氫氧化鋁為

(A) 一元鹼 (B) 二元鹼 (C) 三元鹼 (D) 三質子酸 (E) 單質子酸

7. 將 25°C 下，pH 值 0.0 的鹽酸溶液與 pH 值 13.0 的氫氧化鈉溶液等體積混合後，所得溶液的 pH 值最接近何者？

(A) 13.0 (B) 8.0 (C) 7.0 (D) 6.0 (E) 1.0

8. 三支試管(未依序)分別裝有同濃度(0.1 M)的稀鹽酸、氫氧化鈉溶液及氯化鈉水溶液。因為標籤已脫落無法辨認。炫融同學將三支試管分別標示為甲、乙、丙後，各以紅色酚酞滴入檢驗時，甲和乙試管呈紅色，只有丙試管褪成無色。從實驗中可粗略推估各試管所裝溶液由甲至丙依序最可能為下列哪一項？

(A) 氫氧化鈉、氯化鈉、鹽酸 (B) 鹽酸、氯化鈉、氫氧化鈉 (C) 氯化鈉、鹽酸、氫氧化鈉
(D) 鹽酸、氫氧化鈉、氯化鈉 (E) 氫氧化鈉、鹽酸、氯化鈉

9. 在錐形瓶中的食鹽，緩緩滴入濃 H_2SO_4 溶液，會產生一種氣體。下列有關所生成氣體的敘述，何者正確？

(A) 為淡黃綠色且有刺鼻氣味 (B) 可用排水集氣法收集 (C) 此反應為氧化還原反應
(D) 該氣體的水溶液會侵蝕大理石 (E) 通入含酚酞的水溶液，則呈現粉紅色

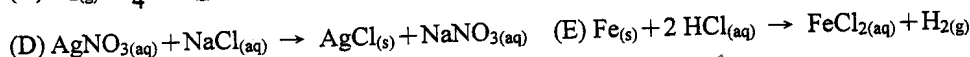
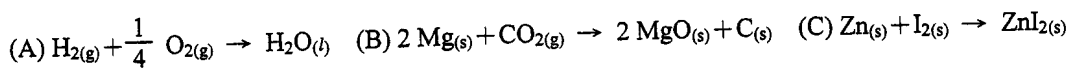
10. 25°C 時，某水溶液中 $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = 400$ ，則 pH = ? ($\log 2 = 0.3$)

(A) 8.3 (B) 6.7 (C) 6.3 (D) 5.7 (E) 5.3

11. 把點燃的鎂帶放進二氧化碳的集氣瓶中，發現鎂帶繼續燃燒，反應後瓶上有黑色斑點附著，下列敘述何者錯誤？

(A) 此反應的反應式為 $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$ (B) 瓶壁上的黑色斑點為碳粒 (C) 在這反應中鎂為還原劑
(D) 儲存鎂粉的倉庫失火時，不宜用二氧化碳滅火器來滅火 (E) 在這反應中可看出鎂的氧化力較碳強

12. 請判斷下列反應式中哪一項不是氧化還原反應：



13. 有關使用鼓風爐煉鐵，下列敘述何者不正確？

- (A)鼓風爐所煉得的鐵為含碳量較高的生鐵，富延性，可製成鐵絲 (B)加入煤焦作為燃料 (C)鐵礦含有泥砂時，可加入灰石加以除去 (D)黃鐵礦含有難以去掉的硫，會影響鐵質，不適合煉鐵 (E)所產生熔渣的密度比鐵小而浮於熔融的鐵上面
14. 下列三個反應方程式中的 X 與 Y 分別為兩個金屬元素的代號，但 Cl 為氯的元素符號。
 $X + YCl_2 \longrightarrow XCl_2 + Y$; $Cl_2 + 2XCl_2 \longrightarrow 2XCl_3$; $Y + 2XCl_3 \longrightarrow YCl_2 + 2XCl_2$
 已知三個反應均能向右進行，試依據以上三個反應方程式，推測下列物質中哪一個是最強的還原劑？
 (A) X (B) XCl_2 (C) Cl_2 (D) Y (E) YCl_2
15. 下列反應，哪一項化學變化屬於氧化還原反應？
 (A)鉛蓄電池的放電反應 (B)加熱氯化銨與氫氧化鈣混合物產生氨氣 (C)在高溫下，碳酸鈣分解產生氧化鈣與二氧化碳 (D)硝酸銀水溶液與溴化鉀水溶液混合產生溴化銀沉澱 (E)將濃硫酸緩慢加入氯化鈉粉末，產生的氣體經乾燥後得氯化氫，及留於溶液中的硫酸鈉或硫酸氫鈉
16. 工業上可利用 $SiCl_4 + 2H_2 \rightarrow Si + 4HCl$ 這反應來製造半導體的主要材料—矽 (Si)，試問此反應的類型屬於：
 (A)燃燒反應 (B)置換反應 (C)分解反應 (D)結合反應 (E)複分解反應
17. 下列何者會導電？ (A) $NaCl_{(s)}$ (B) $C_6H_{12}O_6_{(aq)}$ (C) $H_2SO_{4(l)}$ (D) $HCl_{(g)}$ (E) $Hg_{(l)}$
18. 在 25 °C 時，下列何者是強酸？
 (A) 0.5 M 的 CH_3COOH (B) 0.01 M 的 HCl (C) 0.3 M 的 HCN (D) 0.2 M 的 H_2CO_3 (E) 3.0 M 的 H_3PO_4
19. 下列哪一個酸鹼中和反應的莫耳中和熱為放熱 56 kJ/mol？
 (A) $Ba(OH)_2 + H_2SO_4$ (B) $HCl + NaOH$ (C) $CH_3COOH + NaOH$ (D) $HCl + NH_3$ (E) $CH_3COOH + NH_3$
20. 下列關於「化學電池的基本原理」的敘述，哪一個錯誤？
 (A) 電池是一種能將化學能轉換為電能的裝置 (B) 在電池的外部，電子流由負極經由外電路流至正極
 (C) 電池的「負極」發生氧化反應，放出電子 (D) 電池的「陰極」發生還原反應，得到電子
 (E) 放電時鹽橋中的陽離子移向負極
21. 能源短缺問題日益嚴重，各國擬以生質燃料替代石化燃料，中油販售的 E5 汽油是在汽油中添加 5% 的下列何種物質？
 (A) 乙醇 (B) 乙烯 (C) 苯乙烯 (D) 異辛烷 (E) 甲基三級丁基醚
22. 核能電廠的反應器中不斷的進行核分裂反應，如果核燃料減少了 1 公克，且減少的質量全部變成電能，將可產生多少千焦耳的電能？（光速： 3×10^8 m/s）
 (A) 9×10^9 (B) 9×10^{10} (C) 9×10^{11} (D) 9×10^{13} (E) 9×10^{14} 。
23. 已知甲烷水合物中，甲烷(CH_4)與水分子的莫耳數比為 1:8。今有一公斤的甲烷水合物完全燃燒後會產生多少公斤的二氧化碳？
 (A) 0.275 (B) 0.368 (C) 0.407 (D) 0.814 (E) 0.184

二、複選題(每題 5 分，答錯倒扣 1/5 題分)

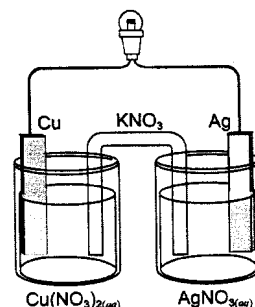
24. 下列關於酸鹼溶液的敘述，何者正確？
 (A)氫氧化鈉的水溶液沒有氫離子 (B) 水溶液 pH=2 時，其氫離子濃度是 pH=1 時的 2 倍
 (C)定溫下，不論在酸性溶液或鹼性溶液中， K_w (即 $[H^+] \times [OH^-]$) 恆為定值
 (D)溶液的 pH 值增加時， $[OH^-]$ 增加 (E)溫度較高時水的離子積常數較大是因為水的解離是放熱反應。
25. 下列有關電解質水溶液的敘述，何者正確？
 (A)水溶液必為鹼性 (B)溶液中陰、陽離子數目必相等 (C)溶液中必有離子存在 (D)水溶液必為無色
 (E) 陽離子總電荷量必等於陰離子總電荷量
26. 下列有關水與水溶液的敘述，何者正確？
 (A) 80 °C 時， $pH + pOH > 14$ (B) 80 °C 時， $pH = 7$ 為鹼性 (C) 10 °C 時， $pH = 7$ 為中性
 (D) 25 °C 時，0.1 M 的 $HCl_{(aq)}$ 之 $pK_w = 14$ (E)在 10 °C 與 80 °C 下的兩杯 pH 均為 1 之溶液，有相同的 $[H^+]$
27. 下列酸鹼反應中，何者能用淨離子方程式： $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$ 來表示？
 (A) $H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \longrightarrow BaSO_4 + 2H_2O$ (B) $CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$
 (C) $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$ (D) $Cu(OH)_2 + 2HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O$
 (E) $2HNO_3 + Ba(OH)_2 \longrightarrow Ba(NO_3)_2 + 2H_2O$

28. 在硝酸銀水溶液內，放入已知重量的銅片，隔夜後，發現發生了化學變化。下列有關此實驗之敘述，何者錯誤？

- (A) 本實驗為 2 莫耳之銀原子與 1 莫耳之銅離子作用 (B) 水溶液由原先的淡藍色變成無色
(C) 本反應為一個氧化還原反應 (D) 可利用本反應的原理來組成化學電池
(E) 銀原子析出 w_1 克，銅片減輕 w_2 克， $w_1 > w_2$ (已知銅原子量 64.5；銀原子量 108)

29. 已知金屬銅的還原力比金屬銀強。今將銅棒置於裝有 1.0 M 硝酸銅水溶液的燒杯中，將銀棒置於裝有 1.0 M 硝酸銀水溶液的燒杯中，以 U 型玻璃管裝飽和硝酸鉀水溶液作為鹽橋，利用上述裝置組成電池（如圖），則下列有關此電池的敘述哪些正確？

- (A) 銅棒為正極，銀棒為負極
(B) 放電後，銅棒質量增加
(C) 放電時，電子經外導線由銅電極流向銀電極
(D) 放電時，鹽橋中的 NO_3^- 移向銅棒
(E) 放電一段時間後，硝酸銀濃度下降。



30. 選出下列表格中，正確者

選項	電池	負極	正極	電解質	電壓	分類
(A)	鹼性鋅錳電池	Zn	MnO_2	KOH	1.5	二次電池
(B)	鋅錳電池	Zn	MnO_2 (C)	$\text{NH}_4\text{Cl}/\text{ZnCl}_2$	1.5	一次電池
(C)	氧化銀電池	Zn	Ag_2O	KOH	1.5	一次電池
(D)	鉛蓄電池	PbO_2	Pb	H_2SO_4	2.0	二次電池
(E)	鋰離子電池	Li_xC_6	LiCoO_2	有機溶媒 + 鹽類	3.6	二次電池

31. 鉛蓄電池以稀硫酸溶液為電解質。可用比重計測定溶液的比重，來決定是否需要充電。鉛蓄電池在放電時，下列相關的敘述，哪些正確？

- (A) 稀硫酸的濃度增大 (B) 稀硫酸的濃度減小 (C) 溶液的密度增大 (D) 正極重量減少，負極重量增加
(E) 正極、負極的重量都增加

32. 氫氧燃料電池是太空飛行的重要能量來源，燃料電池是以氫與氧為反應物，氫氣在鎳 (Ni) 極與 OH^- 反應，氧氣在氧化鎳 (NiO) 極與水反應，反應的淨產物是水，氫氧化鉀水溶液為電解液。根據化學電池的原理，下列有關此電池的敘述，何者正確？

- (A) 每消耗 1 莫耳氧氣，可產生 2 莫耳水
(B) 氧氣在陽極被氧化，氫氣在陰極被還原
(C) 電子在外電路的導線中，從氧化鎳極向鎳極移動
(D) 電池放電時，氫氧化鉀水溶液中的 pH 值會逐漸上升。
(E) 氫氧燃料電池是二次電池，可反復充電使用

33. 氮與鉛的核融合反應經過下面三個步驟，下列有關此核融合反應的敘述，選出正確的選項？

- (1) 高能的 $^{86}_{36}\text{Kr}$ 離子轟擊 $^{208}_{82}\text{Pb}$ 靶，氮核與鉛核融合，放出 1 個中子，形成新元素 X。
(2) 120 微秒後，X 元素的原子核分裂出 2 個氦原子核，而衰變成另一種新元素 Y。
(3) 600 微秒後又再釋放出一個 β 粒子，形成另一種新元素 Z。

- (A) 氮核與鉛核融合產生 X 之核反應式為 $^{86}_{36}\text{Kr} + ^{208}_{82}\text{Pb} \rightarrow ^{294}_{118}\text{X} + ^1_0\text{n}$ (B) Y 之質量數為 285
(C) Z 之質量數為 115 (D) 元素 Z 原子核之中子數為 171 (E) 元素 Y 和 Z 為同位素。

題號	題型	題分	標準答案	全體						150						高分組						41						低分組						41						全體答對率	難易指數
				A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未								
1	單選題	2.5	B	22	55	38	3	32	0	7	24	3	0	7	0	3	6	18	1	13	0	3	6	18	1	13	0	3	6	18	1	13	0	36.67%	0.366						
2	單選題	2.5	A	97	12	7	11	23	0	31	2	4	2	2	0	18	6	1	6	10	0	18	6	1	6	10	0	18	6	1	6	10	0	64.67%	0.598						
3	單選題	2.5	C	17	18	85	10	20	0	1	1	37	0	2	0	6	6	13	6	10	0	6	6	13	6	10	0	6	6	13	6	10	0	56.67%	0.610						
4	單選題	2.5	A	74	37	23	9	7	0	36	1	3	0	1	0	6	17	9	5	4	0	6	17	9	5	4	0	6	17	9	5	4	0	49.33%	0.512						
5	單選題	2.5	C	11	41	82	11	4	1	1	6	34	0	0	0	4	16	12	6	2	1	4	16	12	6	2	1	4	16	12	6	2	1	54.67%	0.561						
6	單選題	2.5	C	12	22	99	15	2	0	1	1	39	0	0	0	5	9	14	11	2	0	5	9	14	11	2	0	5	9	14	11	2	0	66.00%	0.646						
7	單選題	2.5	E	9	10	63	58	9	1	2	0	21	13	5	0	5	6	14	14	1	1	5	6	14	14	1	1	5	6	14	14	1	1	6.00%	0.073						
8	單選題	2.5	A	130	6	8	2	3	1	40	0	0	0	0	1	24	5	7	2	3	0	1	24	5	7	2	3	0	1	24	5	7	2	3	86.67%	0.780					
9	單選題	2.5	D	24	17	30	71	8	0	4	6	7	23	1	0	10	3	13	10	5	0	10	3	13	10	5	0	10	3	13	10	5	0	47.33%	0.402						
10	單選題	2.5	A	57	23	19	44	7	0	28	4	3	6	0	0	3	12	8	13	5	0	3	12	8	13	5	0	3	12	8	13	5	0	38.00%	0.378						
11	單選題	2.5	E	8	8	23	13	98	0	1	0	1	2	37	0	3	5	16	4	13	0	3	5	16	4	13	0	3	5	16	4	13	0	65.33%	0.610						
12	單選題	2.5	D	13	3	59	69	6	0	0	0	8	33	0	0	4	1	25	7	4	0	4	1	25	7	4	0	4	1	25	7	4	0	46.00%	0.488						
13	單選題	2.5	A	102	15	11	16	6	0	39	0	0	2	0	0	12	13	6	6	4	0	12	13	6	6	4	0	12	13	6	6	4	0	68.00%	0.622						
14	單選題	2.5	A	60	29	36	16	9	0	21	2	13	3	2	0	10	13	10	5	3	0	10	13	10	5	3	0	10	13	10	5	3	0	40.00%	0.378						
15	單選題	2.5	A	99	9	14	14	14	0	39	1	0	0	1	0	10	6	13	7	5	0	10	6	13	7	5	0	10	6	13	7	5	0	66.00%	0.598						
16	單選題	2.5	B	6	113	6	8	17	0	1	39	0	1	0	0	4	19	4	7	7	0	4	19	4	7	7	0	4	19	4	7	7	0	75.33%	0.707						
17	單選題	2.5	E	25	10	74	16	25	0	5	0	26	2	8	0	8	9	13	6	5	0	8	9	13	6	5	0	8	9	13	6	5	0	16.67%	0.159						
18	單選題	2.5	B	15	94	4	14	22	1	1	34	0	1	5	0	8	15	3	8	6	1	8	15	3	8	6	1	8	15	3	8	6	1	62.67%	0.598						
19	單選題	2.5	B	20	96	17	13	4	1	4	37	0	0	0	0	7	17	5	9	3	1	7	17	5	9	3	1	7	17	5	9	3	1	63.33%	0.646						
20	單選題	2.5	E	3	33	21	26	68	0	0	3	5	2	32	0	3	15	9	11	3	0	3	15	9	11	3	0	3	15	9	11	3	0	44.67%	0.415						
21	單選題	2.5	A	41	7	17	60	26	0	22	1	1	14	3	0	4	5	6	17	10	0	4	5	6	17	10	0	4	5	6	17	10	0	27.33%	0.317						
22	單選題	4	B	15	44	32	53	5	1	0	21	5	15	0	0	9	7	5	16	3	1	9	7	5	16	3	1	9	7	5	16	3	1	29.33%	0.341						
23	單選題	4	A	32	33	48	21	15	2	14	12	8	2	5	1	6	10	13	6	6	0	6	10	13	6	6	0	6	10	13	6	6	0	20.67%	0.232						
24	多重選五	5	CD	18	15	146	123	75	0	0	0	41	36	20	0	8	13	37	29	22	0	8	13	37	29	22	0	8	13	37	29	22	0	34.00%	0.317						
25	多重選五	5	CE	8	38	142	11	138	0	0	0	39	2	41	0	8	23	38	2	34	0	8	23	38	2	34	0	8	23	38	2	34	0	62.67%	0.585						
26	多重選五	5	BDE	45	97	37	121	96	0	2	38	1	38	37	0	18	19	23	28	17	0	18	19	23	28	17	0	18	19	23	28	17	0	36.00%	0.427						
27	多重選五	5	CE	92	64	127	70	80	1	23	9	39	10	20	0	20	24	29	25	20	0	20	24	29	25	20	0	20	24	29	25	20	0	3.33%	0.049						
28	多重選五	5	AB	103	106	24	23	88	0	35	37	1	1	18	0	25	20	14	11	25	0	25	20	14	11	25	0	25	20	14	11	25	0	23.33%	0.293						
29	多重選五	5	CDE	48	42	124	113	105	0	1	3	39	37	38	0	25	19	28	23	20	0	25	19	28	23	20	0	25	19	28	23	20	0	37.33%	0.402						
30	多重選五	5	BCE	38	114	102	68	113	1	5	39	36	7	37	0	18	26	20	29	22	1	18	26	20	29	22	1	18	26	20	29	22	1	31.33%	0.317						
31	多重選五	5	BE	26	128	66	56	82	0	1	40	12	0	38	0	13	30	23	28	13	0	13	30	23	28	13	0	13	30	23	28	13	0	32.67%	0.390						
32	多重選五	5	A	104	76	70	65	63	0	38	14	11	13	12	0	22	27	23	22	16	0	22	27	23	22	16	0	22	27	23	22	16	0	4.00%	0.073						
33	多重選五	5	AB	130	74	60	71	79	0	40	27	9	14	18	0	26	16	26	21	26	0	26	16	26	21	26	0	26	16	26	21	26	0	7.33%	0.098						

選填題或五選項以上各題以1(或A)表示作答正確,2(或B)表示作答

選填題或五選項以上各題以 1(或A) 表示作答正確, 2(或B) 表示作答錯