

範圍：基礎化學電池及各種能源；基化二 1-1~1-2

測驗班級：201~204

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

命題教師：葉麗敏 老師

一、單一選擇題(1~25 每題 2 分。26~30 每題 3 分)

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

- (A) $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{MgO}$ (B) $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{C} + 2\text{MgO}$ (C) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
(D) $2\text{NO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{室溫}} 2\text{NO}_2$

2. 下列哪一項反應會有沉澱生成？

- (A) $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{HNO}_3(\text{aq})$ (B) $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$
(C) $2\text{KClO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ (D) $2\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

3. 酸與鹼的中和，最不可能出現下列哪一種現象？

- (A) 溶液顏色不變 (B) 產生氣體 (C) 生成沉澱 (D) 溶液溫度下降

4. 從 $^{238}_{92}\text{U}$ 蛻變為 $^{214}_{82}\text{X}$ 是天然放射性蛻變系列之一，此系列共經過幾個 α 蛻變和幾個 β 蛻變？(A) $8\alpha, 6\beta$ (B) $6\alpha, 6\beta$

(C) $6\alpha, 2\beta$ (D) $6\alpha, 8\beta$

5. 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) 放電時鹽橋中的陽離子移向負極

6. 選出下列表格中，不正確者

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	一次電池
(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

7. 下列哪一個化合物的水溶液呈鹼性？(A) NO_2 (B) H_3PO_4 (C) CH_3OH (D) $\text{Mg}(\text{OH})_2$

8. 下列哪一項能源不屬於化石燃料？(A) 核能 (B) 煤 (C) 石油 (D) 天然氣

9. 下列有石油分餾的敘述，哪一項錯誤？(A) 原油因成分複雜，故使用時會先經分餾以提升經濟價值 (B) 分餾後的產物為純物質 (C) 分餾是利用沸點的不同將複雜成分初步分離 (D) 煤油是石油分餾的產物之一。

10. 煤渣的成份中最不可能是下列何者？(A) 苯 (B) 甲苯 (C) 萘 (D) 甲醚

11. 下表為一些常見燃料的莫耳燃燒熱，請選出其中一個燃料單位重量所放出的熱量（即為熱值）最大？

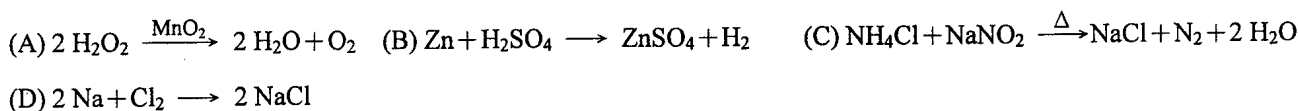
(選項) 燃料	(A) 氫氣	(B) 甲烷	(C) 丙烷	(D) 乙醇
分子量 (g/mol)	2	16	44	46
莫耳燃燒熱 (kcal/mol)	-68	-208	-526	-328

12. 有關下列各項氣體的主要成分，何者是不正確的？(A) 天然氣的主要成分為 CH_4 (B) 水煤氣的主要成分為 CO 、 H_2 (C) 煤氣的主要成分為 CH_4 、 H_2 、 CO (D) 液化石油氣的主要成分為 CH_4 、 C_2H_6

13. 下列有關汽油的敘述，哪一項錯誤？

- (A) 市售九八無鉛汽油含 98% 異辛烷 (B) 配製辛烷值超過 100 的汽油是可能的 (C) 汽油的辛烷值與汽油分子的分子量大小沒有一定的關係 (D) 汽油是烴類混合物

14. 化學反應常伴隨有顏色變化、沉澱產生、氣體產生和能量變化等現象。下列哪些反應沒有氣體生成？



15. 下列有關燃料電池的敘述，哪一項錯誤？

(A)燃料電池亦是利用氧化還原反應將電能轉成化學能 (B)燃料電池的燃料不限於氫氣，甲醇也可當作燃料電池的燃料 (C)燃料電池所用的氧化劑多為氧，反應時自正極輸入 (D)燃料電池直接將化學能轉換成電能，減少能量轉換時的損耗，故效率較高。

16. 下列哪一種電池不經回收，電池裡的重金屬會引起「水俣病」？

(A)乾電池 (B)水銀電池 (C)鎳氫電池 (D)鉛蓄電池。

17. 能源短缺問題日益嚴重，各國擬以生質燃料取代化石燃料，中油所販售的 E5 汽油是在汽油中添加 5% 的下列何種物質？(A)乙醇 (B)乙酸 (C)乙醚 (D)甲基三級丁基醚

18. 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 0.1 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： $3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(A) 9×10^9 (B) 9×10^{10} (C) 9×10^{11} (D) 9×10^{13}

19. 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，哪一項正確？

(1) 高能的 ${}_{36}^{86}\text{Kr}$ 離子轟擊 ${}_{82}^{208}\text{Pb}$ 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 1 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氦原子核，形成另一種新元素 Z。

(A) X 原子核之中子數為 120 (B) Y 原子核之中子數為 116 (C) $\text{Y} \rightarrow \text{Z}$ 之核反應式為 ${}_{116}^{289}\text{Y} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{114}^{285}\text{Z}$

(D) 元素 Z 原子核之質子數為 171

20. 下列有關常用能源的敘述，哪一項錯誤？

(A)臺灣已擁有核能發電廠 (B)太陽電池的材料主要是矽半導體，可將光能轉換成電能

(C)太陽能熱水器即是將太陽熱能轉變成電能儲存 (D)農畜牧業廢水及有機廢料皆屬於生質能。

21. 下列有關石油分餾的敘述，哪一項正確？

(A)原油分餾出的產物為純物質 (B)分餾塔愈上層產物的沸點愈高 (C)分餾法是利用沸點的不同來分離物質

(D)原油分餾出的石油醚是屬於有機化合物中的醚類。

22. 經由核分裂與核聚變（或稱核融合）反應所釋放出來的能量，都可以轉換用來發電。下列有關此兩種反應的敘述，哪一項正確？

(A)核分裂與核聚變均使用鈾為燃料 (B)目前已有許多發電廠利用核聚變反應提供商業用電 (C)核聚變比核分裂產生更嚴重的放射性廢料問題 (D)太陽輻射放出的巨大能量，主要來自核聚變反應

23. 核電廠以鈾-235 為燃料，以中子促使其分裂，利用核分裂反應所釋放出的能量來發電。下列有關核分裂反應的敘述，哪一項錯誤？

(A)原子經過核分裂反應，反應前後的原子種類改變了 (B)核反應的部分生成物，帶有很強的放射性 (C)這種反應生成物的放射性，經過低溫冷凍處理即可清除 (D)相較於煤或石油，核燃料以很少的質量就產生很大的能量。

24. 甲烷 (CH_4) 是家用天然瓦斯的主要成分，下列有關甲烷的敘述哪一個正確？

(A)在甲烷分子中，氫所占的質量百分比為 25% (B)甲烷具有臭味，因此瓦斯外洩時容易被察覺

(C)每 1 莫耳的甲烷完全燃燒需消耗 3 莫耳的氧 (D)甲烷燃燒時，反應物的能量比產物的能量低。

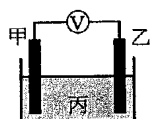
25. 有關烷類敘述，下列何者錯誤？

(A)C 數愈少，愈偏向氣體，C 數愈多，愈偏向液體、固體 (B)難溶於水，比重大於 1 (C)又稱為石蠟烴

(D)液化石油氣的主要成分為 C_3H_8 。

26. 某電化電池裝置如附圖，甲、乙為電極，丙為電解液，使用一段時間後，甲電極增厚，乙電極變薄，則下列關於甲、乙、丙的物質，何者符合此現象？

選項	甲	乙	丙
(A)	Cu	Zn	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
(B)	Zn	Cu	$\text{CuSO}_4(\text{aq})$
(C)	Ag	Zn	$\text{AgNO}_3(\text{aq})$
(D)	Fe	Cu	$\text{AgNO}_3(\text{aq})$



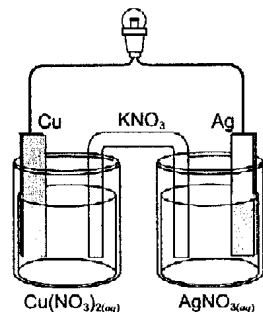
27. 依據下表四中物的性質，推論這四物可能為何者？

	任何情形下皆不導電	在水溶液中可導電	液態可導電	固態可導電
(A)	H ₂ SO ₄	S ₈	NaCl	Cu
(B)	P ₄	HCl	MgCl ₂	Pb
(C)	S ₈	H ₂ SO ₄	Zn	KI
(D)	P ₄	MgO	HCl	Ag

28. 已知水的離子積常數隨溫度而不同。某溫度下的某溶液其 PH 值為 6.3 且 $\frac{[OH^-]}{[H^+]} = 2$ ，求此溫度下水的離子積常數為下列何者？(已知 $\log 2 = 0.3$) (A) 5×10^{-13} (B) 1×10^{-14} (C) 8×10^{-12} (D) 2×10^{-14}
29. 已知 CO 和 H₂ 的熱值分別為 10.1 kJ/g 和 120.8 kJ/g，今天阿萩同學用煤焦 12 克 (假設為純碳) 與水蒸氣完全作用產生水煤氣，則下列何者正確？(A) 產生的水煤氣在 STP 下佔 22.4 升 (B) 水煤氣在 STP 下佔 11.2 升 (C) 產生的水煤氣完全燃燒可放出熱量 62.7 千卡(Kcal) (D) 產生的氫氣在 STP 下佔 22.4 升
30. 已知甲烷水合物中，甲烷(CH₄)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

二、複選題(每題 5 分，答錯倒扣 1/5 題分)

31. 下列關於酸鹼溶液的敘述，何者正確？
(A) 稀薄的氫氧化鈉的水溶液中有氫離子 (B) 水溶液 pH=2 時，其氫離子濃度是 pH=1 時的 10 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， $[H^+]$ 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。
32. 下列有關電解質的敘述，何者正確？
(A) 電解質水溶液必為酸鹼中性 (B) 硫酸鈉水溶液中 $[Na^+] + [H^+] = [SO_4^{2-}] \times 2 + [OH^-]$
(C) 電解質溶液通電時，陽離子移向正極；陰離子移向負極 (D) 電解質未必為離子化合物
(E) 硫酸為電解質，所以 $H_2SO_{4(l)}$ 會導電
33. 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 NaOH 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 $[H^+]$
34. 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) 銅棒為負極，銀棒為正極
(B) 放電時，銅半電池溶液顏色變深且 鹽橋中的 NO_3^- 移向銅棒
(C) 放電時，電子經鹽橋由銅電極流向銀電極
(D) 將銀半電池以鋅半電池 (鋅棒浸泡在硫酸鋅溶液中) 替換後，銅棒為正極
(E) 鹽橋可以用金屬導線替換。
35. 鉛蓄電池是以鉛及二氧化鉛為電極，而兩種電極均浸於稀硫酸溶液所構成的一種電池。可用比重計測定溶液的比重，來決定是否需要充電。鉛蓄電池在使用時，下列相關的敘述，哪些正確？
(A) 放電時稀硫酸的濃度增大 (B) 放電時鉛電極為負極 (C) 放電時正極重量減少，負極重量增加
(D) 充電時將鉛電極接電源的正極、二氧化鉛接電源的負極 (E) 特別適合用交流電充電
36. 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 1 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，從鎳極向氧化鎳極移動 (D) 電池放電時，氫氧化鉀水溶液中的 pH 值不會逐漸上升
(E) 氫氧燃料電池是二次電池，可反復充電使用
37. 下列關於醋酸 (CH₃COOH) 水溶液性質的敘述，何者正確？
(A) 醋酸 CH₃COOH_(l) 能導電 (B) 醋酸水溶液氫離子數與氫氧根離子數相同 (C) 醋酸水溶液呈現電中性
(D) 醋酸水溶液中陽離子數等於陰離子數 (E) $[CH_3COO^-] = [OH^-]$



題號	題型	題分	標準答案	全體					143			高分組			39			低分組			39			全體答 對率	難易 指數	鑑別 指數
				A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未					
1	單選題	2	B	13	85	41	4	0	0	1	32	6	0	0	0	5	13	18	3	0	0	59.44%	0.577	0.487		
2	單選題	2	A	99	8	17	19	0	0	33	0	6	0	0	0	18	4	8	9	0	0	69.23%	0.654	0.385		
3	單選題	2	D	7	3	5	127	0	1	0	0	0	39	0	0	5	1	4	29	0	0	88.81%	0.872	0.256		
4	單選題	2	C	49	10	62	22	0	0	10	1	26	2	0	0	16	3	14	6	0	0	43.36%	0.513	0.308		
5	單選題	2	D	3	39	26	75	0	0	0	10	2	27	0	0	1	14	13	11	0	0	52.45%	0.487	0.410		
6	單選題	2	D	6	15	24	78	20	1	0	0	3	35	1	0	2	9	8	9	12	0	53.85%	0.551	0.692		
7	單選題	2	D	13	10	27	93	0	0	1	2	7	29	0	0	5	5	9	20	0	0	65.03%	0.628	0.231		
8	單選題	2	A	133	3	0	7	0	0	38	0	0	1	0	0	34	1	0	4	0	0	93.01%	0.923	0.103		
9	單選題	2	B	1	127	3	12	0	0	0	39	0	0	0	0	1	29	2	7	0	0	88.81%	0.872	0.256		
10	單選題	2	D	8	9	19	107	0	0	1	1	2	35	0	0	4	5	8	22	0	0	74.83%	0.731	0.333		
11	單選題	2	A	76	6	14	47	0	0	27	1	0	11	0	0	11	3	9	16	0	0	53.15%	0.487	0.410		
12	單選題	2	D	5	16	25	98	0	0	0	0	0	39	0	0	2	7	14	17	0	0	67.83%	0.705	0.590		
13	單選題	2	A	85	10	40	8	0	0	34	0	4	1	0	0	11	7	17	4	0	0	59.44%	0.577	0.590		
14	單選題	2	D	2	6	6	127	0	2	0	0	0	39	0	0	1	3	5	29	0	1	88.81%	0.872	0.256		
15	單選題	2	A	94	12	28	9	0	0	32	2	4	1	0	0	19	4	12	4	0	0	65.73%	0.654	0.333		
16	單選題	2	B	5	123	5	10	0	0	0	37	0	2	0	0	3	29	3	4	0	0	86.01%	0.846	0.205		
17	單選題	2	A	55	1	23	64	0	0	21	1	0	17	0	0	6	0	15	18	0	0	38.46%	0.346	0.385		
18	單選題	2	A	48	28	48	18	0	1	22	4	8	4	0	1	8	10	16	5	0	0	33.57%	0.385	0.359		
19	單選題	2	C	12	34	79	18	0	0	2	5	28	4	0	0	4	10	18	7	0	0	55.24%	0.590	0.256		
20	單選題	2	C	1	15	76	51	0	0	1	2	28	8	0	0	0	6	15	18	0	0	53.15%	0.551	0.333		
21	單選題	2	C	3	5	133	2	0	0	0	0	39	0	0	0	3	2	33	1	0	0	93.01%	0.923	0.154		
22	單選題	2	D	22	6	21	94	0	0	1	0	0	38	0	0	9	2	14	14	0	0	65.73%	0.667	0.615		
23	單選題	2	C	14	4	121	4	0	0	0	1	38	0	0	0	7	3	27	2	0	0	84.62%	0.833	0.282		
24	單選題	2	A	87	23	13	20	0	0	36	0	1	2	0	0	16	14	4	5	0	0	60.84%	0.667	0.513		
25	單選題	2	B	17	66	41	19	0	0	1	30	8	0	0	0	7	7	16	9	0	0	46.15%	0.474	0.590		
26	單選題	3	C	56	32	53	2	0	0	10	4	25	0	0	0	13	18	8	0	0	0	37.06%	0.423	0.436		
27	單選題	3	B	13	67	28	35	0	0	3	27	7	2	0	0	5	9	7	18	0	0	46.85%	0.462	0.462		
28	單選題	3	A	49	16	43	35	0	0	17	1	13	8	0	0	12	7	9	11	0	0	34.27%	0.372	0.128		
29	單選題	3	D	39	23	25	56	0	0	12	2	1	24	0	0	12	11	10	6	0	0	39.16%	0.385	0.462		
30	單選題	3	A	33	54	38	17	0	1	11	12	9	6	0	1	9	16	10	4	0	0	23.08%	0.256	0.051		
31	多重選五	5	AC	99	63	121	33	68	0	31	10	38	3	16	0	25	22	29	18	18	0	16.78%	0.179	0.308		
32	多重選五	5	BD	46	79	80	74	91	0	9	20	21	23	23	0	16	26	18	22	25	0	2.10%	0.026	0.000		
33	多重選五	5	ABE	102	88	44	62	81	0	35	33	0	5	32	0	19	17	23	25	18	0	23.78%	0.308	0.615		
34	多重選五	5	ABD	120	82	67	110	39	0	36	24	7	35	2	0	26	17	25	29	19	0	20.98%	0.231	0.359		
35	多重選五	5	B	57	110	56	67	42	0	10	35	6	7	6	0	24	27	21	25	13	0	12.59%	0.179	0.359		
36	多重選五	5	CD	56	81	110	77	58	0	17	13	36	25	9	0	23	27	24	14	19	0	10.49%	0.103	0.205		
37	多重選五	5	CD	101	60	106	78	60	0	27	8	36	23	12	0	25	25	23	19	25	0	2.80%	0.038	0.077		
選填題或五選項以上各題以 1(或A) 表示作答正確, 2(或B) 表示作答錯誤																										