

(原子量:C=12, H=1, O=16, N=14, Ca=40)

一單一選擇題 (每題 3 分; 答錯不倒扣)

1. 下列各組物質的化學式, 均以分子式表示的是:

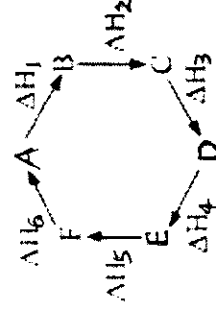
- (A) O_2 、 HCl 、 CH_4 (B) SiO_2 、 CO 、 H_2O_2 (C) H_2SO_4 、 HBr 、 C_2H_5OH (D) $NaCl$ 、 NO 、 SO_2 (E) He 、 Zn 、 C

2. 食品中的蛋白質含量, 可由測定其氮元素的含量來間接推算。臺灣在 97 年 9 月間發生的「毒奶」風波, 係不肖廠商在奶粉中添加三聚氰胺 (分子式: $C_3H_6N_6$, 分子量: 126 g/mol), 以造成蛋白質含量較高的假象。假設正常奶粉中的蛋白質, 其平均含氮量約 16.6%, 則三聚氰胺的含氮量約為正常奶粉中蛋白質平均含氮量的幾倍? (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

3. 已知右圖中各反應之反應熱 (ΔH), 下列關係何項錯誤?

(A) $A \rightarrow D$ $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$ (B) $F \rightarrow A$ $\Delta H = \Delta H_6$ (C) $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6$

(D) $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6 = 1$



4. 已知 $C_{(s)}$, $H_{2(g)}$, $C_2H_5OH_{(l)}$ 之莫耳燃燒熱分別為 -393.3 KJ; -284.5 KJ; -1372.3 KJ, 則 $C_2H_5OH_{(l)}$ 之莫耳生成熱約為若干 KJ? (A) 192.5 (B) -192.5 (C) 267.8 (D) -267.8 (E) 426.8

5. 含碳氫氮的某氣體化合物, 於燃燒 1 體積時產生 2 體積之 CO_2 3.5 體積的 H_2O 和 0.5 體積的 N_2 (均於同溫同壓下所測之結果), 則此化合物之分子式為

- (A) $C_2H_{10}N_2$ (B) C_2H_7N (C) $C_2H_5N_2$ (D) $C_2H_{10}N_2$ (E) CH_3N

6. 在硬試管內裝盛 4.90 克氯酸鉀和 2.00 克二氧化錳, 加熱後依下列反應式反應



- (A) 80% (B) 75% (C) 70% (D) 60%

7. 下列有關反應熱的敘述, 何者正確?

- (A) 鑽石之莫耳生成熱為零
(B) 放熱反應皆不須加熱就可以發生
(C) 測定反應熱的標準狀態是 $25^\circ C$ 、1 atm, 此狀態下測得的反應熱以 ΔH 表示
(D) 若一反應的反應熱為正值, 表示其為吸熱反應, 則該反應不可能發生
(E) 反應熱和初始狀態、最終狀態及物質變化的途徑有關

8. 煤乾餾所得的液體, 其主要成分是: (A) 烷烴 (B) 芳香烴 (C) 煤油 (D) 烯烴。

9. 下表為常見油品之辛烷值, 由表可知, 下列敘述何者不正確?

品名	正辛烷	正庚烷	正己烷	1-戊烯	異辛烷	苯	甲醇
辛烷值	-10	0	25	91	100	106	107

- (A) 正烷類碳數愈多, 辛烷值愈低 (B) 苯為很好的內燃機燃料 (C) 烯烴比烷烴為最佳的汽油燃料 (D) 未來可能使用甲醇為汽車燃料。

10.有關核反應之敘述，下列何者錯誤？

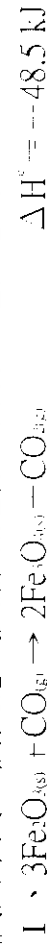
- (A)使用鈾-235 或鈾-239 作鏈鎖反應 (B)用快中子撞鈾原子較易產生核分裂 (C)石墨使中子能量降低，速率變慢 (D)熱中子易為鈾原子捕獲而發生核分裂。

11.常溫下某甲烷、氫氣及氮氣之混合氣體共 10 公升，與 80 公升之氧氣充分混合並點火燃燒後，再降回常溫時，體積變為 74 公升。又將剩餘之混合氣體通過強鹼 KOH 以吸收二氧化碳，結果體積降為 69 公升，則混合氣體中氮氣體積為何？ (A)1 公升 (B)3 公升 (C)5 公升 (D)7 公升。

12.為使某金屬 1.0g 溶解成為三價金屬離子，共用去重量百分率濃度為 20%的氯化鉍水溶液 20.0g，則金屬原子量約為若干？ (Cl=35.5) (A)24.0 (B)27.0 (C)36.0 (D)52.0 (E)56.0

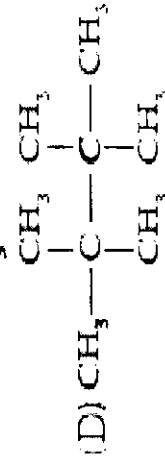
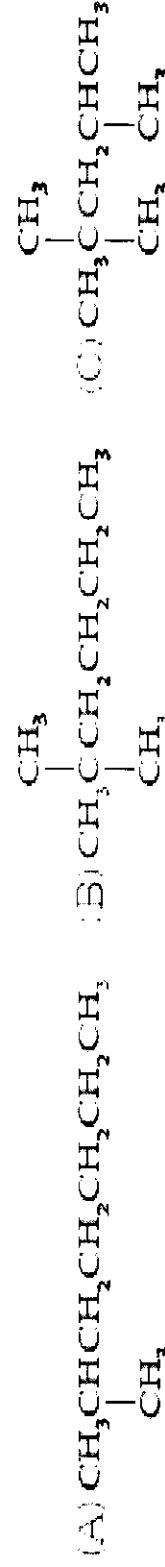
13.一氧化鐵和 Fe_2O_3 的化學反應式如下： $3\text{CO}_{(g)} + \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{CO}_{2(g)}$

試由下列三個反應式與赫斯定律，計算上述反應的 ΔH° (kJ)：



下列哪一數值最接近計算的結果？ (A)10 (B)21 (C)42 (D)63 (E)84 kJ

14.下列何種碳氫化合物是抗震爆能力最好的汽缸引擎燃料？

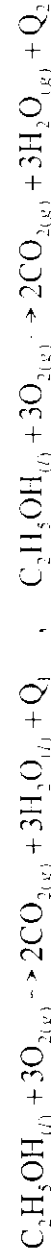


15.經由核分裂與核聚變（或稱為核融合）反應所釋放出來的能量，都可以轉換用來發電。下列有關此兩種反應的敘述，何者正確？ (A)核分裂與核聚變均使用鈾當燃料 (B)核聚變時所釋放出來的能量，並非來自核能 (C)核聚變比核分裂產生更嚴重的放射性廢料問題 (D)太陽輻射放出巨大能量，主要來自核聚變反應 (E)目前已有許多發電廠利用核聚變反應提供商業用電。

16.已知液化石油氣燃燒熱值為 50000kJ/kg，鈾-235 原子的核分裂質量虧損率為 0.10%，則每公斤鈾-235 原子的核分裂反應產生的能量，為每公斤液化石油氣燃燒熱值的多少倍？ (A)1.8×10⁶ (B)3.6×10⁶ (C)1.8×10⁹ (D)3.6×10⁹ (E)1.8×10¹² 倍。

二.多重選擇題(選出適合的答案至少一項)(每題 4 分，答錯每項倒扣 1/5 題分)

17.下列各反應方程式：



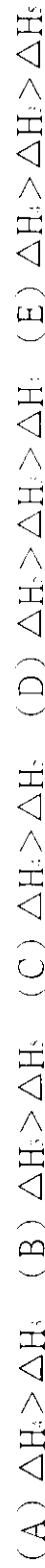
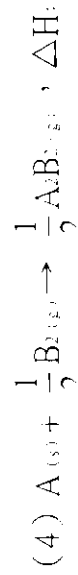
其中 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 為熱量，則下列熱量大小關係何者為正確？ (A) $\text{Q}_3 > \text{Q}_4$ (B) $\text{Q}_4 > \text{Q}_1$ (C) $\text{Q}_1 > \text{Q}_2$

(D) $\text{Q}_3 > \text{Q}_2$ (E) $\text{Q}_2 > \text{Q}_4$

18. 下列兩個化學反應 (1) 及 (2) 中, ΔH_1 及 ΔH_2 為各反應的反應熱:



列 (3), (4) 及 (5) 三個反應熱 ΔH_3 , ΔH_4 及 ΔH_5 彼此之間的大小關係中, 何者為正確?



19. 下列何項是簡式而不是分子式?

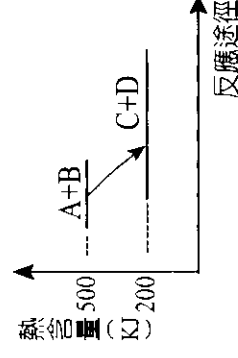
- (A) NaCl (B) SiO₂ (C) MgO (D) Cu (E) H₂SO₄

20. C₂H₂ 與 C₆H₆ 之敘述何者正確? (均討論氣相) (A) 等重二氣體完全燃燒時所耗氧量相同 (B) 等重二氣體完全燃燒時所產生 CO₂ 體積相同 (C) 等重二氣體所含分子數相同 (D) 等體積(同狀況)二者所含分子數相同 (E) 等體積(同狀況)二者完全燃燒所得 CO₂ 量相同。

21. 同溫、同壓下之氣體反應, 甲: $N_2O_{4(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$, 乙: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$, 丙: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_{3(g)}$, 有關反應後氣體之密度變化, 下列何項正確? (A) 甲密度變大 (B) 乙密度不變 (C) 丙密度變小 (D) 甲密度變小 (E) 甲、乙、丙之密度均不變。

22. 右圖為 $A + B \rightarrow C + D$ 反應之熱含量變化圖, ΔH 表示該反應之反應熱, 則下列敘述何者正確?

- (A) 本反應為放熱反應 (B) 本反應為吸熱反應 (C) $\Delta H = +700$ 千焦 (D) $\Delta H = -300$ 千焦 (E) $C + D + 300$ 千焦 $\rightarrow A + B$



23. 下列關於燃料成分的敘述, 何者正確?

- (A) 水煤氣由 H₂O 與 CH₄ 組成 (B) 液化石油氣的主要成分為 C₂H₆、C₃H₈ (C) 天然氣的主要成分為 CH₄、C₂H₆ (D) 煤氣有毒主要是含 CO 之故 (E) 汽油醚的主要成分為醚類。

24. 化學反應的反應熱 (ΔH) 與生成物及反應物的熱含量有關, 而物理變化也常伴隨著熱量的變化。下列有關物理變化的熱量改變或反應熱的敘述, 哪些正確? (A) 水的蒸發是吸熱過程 (B) 汽油的燃燒是放熱反應 (C) 化學反應的 ΔH 為正值時, 為一放熱反應 (D) 反應熱的大小與反應物及生成物的狀態無關 (E) 化學反應的 ΔH 為負值時, 反應進行系統的溫度會上升。

25. 已知 H₂、CO 和 CH₄ 的莫耳燃燒熱分別為 -286 kJ/mol、 -285 kJ/mol 和 -879 kJ/mol, 則燃燒水煤氣和甲烷後, 其熱值與莫耳燃燒熱之比較順序, 下列哪些正確? (A) 熱值: H₂ > CH₄ (B) 熱值: CH₄ > CO (C) 熱值: 水煤氣 > CH₄ (D) 熱值: CH₄ > 水煤氣 (E) 莫耳燃燒熱的大小: CH₄ > 水煤氣。

26. 加油站販售的無鉛汽油都標示著汽油的辛烷值, 下列有關辛烷值的敘述, 哪幾項是正確的? (A) 市售 95 無鉛汽油含 95% 正辛烷 (B) 市售 98 無鉛汽油含 98% 異辛烷 (C) 市售 92 無鉛汽油含 8% 正庚烷 (D) 配製辛烷值超過 100 的汽油是可能的 (E) 辛烷值愈高的汽油抗震爆能力愈好。

27. 下列有關石油與煤的敘述, 何者正確? (A) 石化工業上熱裂鍊的目的, 在將石油中較大的分子轉變成經濟價值高的較小分子 (B) 所謂 95 無鉛汽油, 意即其汽油中異辛烷重量占 95% (C) 石油醚是一種由原油分餾而得的化合物 (D) 將煤隔絕空氣加熱乾餾, 可得到大量揮發性的氣體 (煤氣) 是乙炔 (E) 煤經乾餾剩餘的是非揮發性的煤焦。

28.下列現象涉及的能量轉換，哪幾項正確？ (A)光合作用：光能→化學能 (B)太陽能電池：化學能→電能 (C)水力發電：位能→動能→電能 (D)風力發電：位能→電能 (E)螢火蟲發光：化學能→光能。

29.下列有關核能的敘述，哪些正確？ (A)核分裂的原料是 $^{235}_{92}\text{U}$ (B)核分裂乃利用鏈反應，此鏈反應即構成核子反應器運轉的原理 (C)核融合為現今核能發電的主要核反應 (D)愛因斯坦質能互換的原理即每減少 1 公克質量，可轉變約 $9 \times 10^8 \text{ J}$ 的能量 (E)目前核能發電所遭遇的最大難題是核能廢料的處理。

題號	題型	題分	標準答案	全體					高分組					低分組					62	未	全體答對率	題量	題型	題分	全體答對率	題量	題型	題分
				A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E										
1	單選題	3	A	83	41	53	35	18	34	10	10	7	1	13	8	13	15	13	62	1	36.40%	0.379	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
2	單選題	3	C	15	45	135	16	16	1	3	4	52	2	0	6	18	22	10	6	0	59.27%	0.597	0.484	0.484	0.484	0.484	0.484	0.484
3	單選題	3	D	7	16	25	80	1	0	0	1	0	61	0	0	5	11	16	32	1	0	78.95%	0.750	0.468	0.468	0.468	0.468	0.468
4	單選題	3	D	26	24	62	102	13	1	1	1	11	46	3	0	10	13	22	11	6	0	44.74%	0.460	0.565	0.565	0.565	0.565	0.565
5	單選題	3	B	52	149	14	9	4	0	6	56	0	0	0	0	18	26	9	6	3	0	65.35%	0.661	0.484	0.484	0.484	0.484	0.484
6	單選題	3	B	35	79	78	35	0	1	7	38	18	9	0	0	12	16	23	11	0	0	34.65%	0.355	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194
7	單選題	3	C	25	9	138	9	37	0	1	1	55	1	4	0	8	4	23	6	21	0	64.91%	0.629	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516
8	單選題	3	B	36	112	72	8	0	5	48	9	0	0	0	0	16	16	26	4	0	0	49.12%	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516
9	單選題	3	B	45	54	78	50	0	1	11	23	16	12	0	1	13	7	23	19	0	0	23.68%	0.234	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212
10	單選題	3	B	46	81	65	36	0	0	12	31	35	4	0	0	17	12	23	10	0	0	35.53%	0.347	0.306	0.306	0.306	0.306	0.306
11	單選題	3	A	63	80	63	22	0	0	29	20	10	3	0	0	7	23	23	9	0	0	27.63%	0.290	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355
12	單選題	3	B	38	80	59	31	19	1	12	28	10	6	6	0	8	19	15	16	4	0	35.09%	0.379	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145
13	單選題	3	B	28	91	50	37	21	1	5	41	6	5	5	0	11	10	21	16	4	0	39.91%	0.411	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
14	單選題	3	D	5	12	21	190	0	0	1	1	3	57	0	0	0	8	9	45	0	0	83.33%	0.823	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194
15	單選題	3	D	12	21	22	170	3	0	0	0	0	62	0	0	9	11	13	27	2	0	74.56%	0.718	0.565	0.565	0.565	0.565	0.565
16	單選題	3	A	73	30	80	16	36	0	33	3	13	2	11	0	16	11	24	9	5	0	31.14%	0.387	0.290	0.290	0.290	0.290	0.290
17	多重選題	4	ACD	169	89	162	174	56	0	55	11	56	53	6	0	40	34	29	36	22	0	44.30%	0.452	0.645	0.645	0.645	0.645	0.645
18	多重選題	4	AC	144	121	155	64	98	14	40	29	43	10	19	7	35	36	38	28	29	3	15.35%	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161
19	多重選題	4	ABCD	137	138	150	156	46	2	44	46	37	52	7	0	29	35	40	30	30	0	15.79%	0.161	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226
20	多重選題	4	ABD	138	158	103	127	97	2	48	54	17	34	19	0	23	34	26	43	29	1	13.60%	0.185	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
21	多重選題	4	BD	64	152	109	115	51	2	16	51	24	39	3	0	22	36	34	29	24	0	26.75%	0.298	0.435	0.435	0.435	0.435	0.435
22	多重選題	4	ADE	209	22	13	203	181	0	61	1	1	59	51	0	49	15	11	50	43	0	66.23%	0.597	0.323	0.323	0.323	0.323	0.323
23	多重選題	4	BCD	73	201	199	153	39	0	9	60	59	48	2	0	27	47	46	30	25	0	39.04%	0.355	0.548	0.548	0.548	0.548	0.548
24	多重選題	4	ABE	198	194	42	36	154	1	59	60	3	2	52	0	48	43	24	18	32	1	44.30%	0.460	0.597	0.597	0.597	0.597	0.597
25	多重選題	4	ABDE	148	165	116	117	122	1	50	50	38	28	38	0	32	44	37	41	32	0	7.02%	0.081	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161
26	多重選題	4	DE	28	65	47	191	216	0	1	4	3	62	62	0	17	33	26	39	52	0	54.39%	0.532	0.742	0.742	0.742	0.742	0.742
27	多重選題	4	AE	198	46	106	96	200	0	61	3	19	19	58	0	45	22	37	37	51	0	22.81%	0.250	0.403	0.403	0.403	0.403	0.403
28	多重選題	4	ACE	199	68	203	53	196	5	56	13	60	5	59	1	52	23	48	25	43	3	44.74%	0.444	0.403	0.403	0.403	0.403	0.403
29	多重選題	4	ABE	196	176	30	56	213	7	61	53	0	5	60	1	40	44	21	28	52	4	50.44%	0.500	0.581	0.581	0.581	0.581	0.581

選擇題或五選題以上各題以 1(或 A) 表示作正確, 2(或 B) 表示作錯誤