

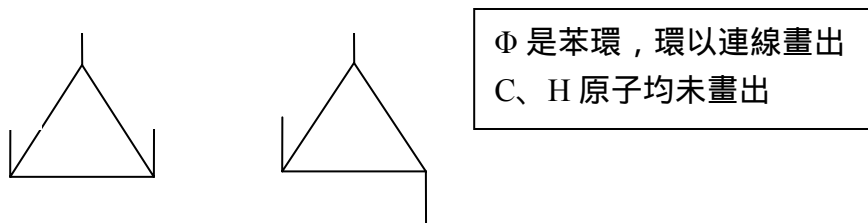
臺灣警察專科學校專科警員班第二十二期（正期學生組）新生入學考試化學科試題

提示

原子量：H=1，He=4，C=12，N=14，O=16，F=19，Na=23，Mg=24，Al=27，S=32，Cl=35.5，K=39，
Ca=40，Fe=56，Cu=64，I=127

壹、單選題：三十題，題號自第 題至第 題，每題二分，計六十分。
未作答者不給分，答錯者倒扣該題分數四分之一。
請將正確答案以 2 B 鉛筆劃記於答案卡內。

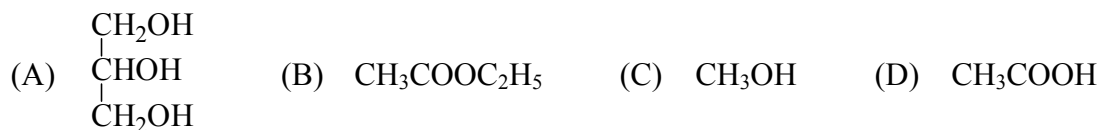
1. 已知 1, 2, 3 - 三苯基環丙烷的 3 個苯基可以分布在環丙烷環平面的上下，因此具有如下二個異構體。



據此，可判斷 1, 2, 3, 4, 5 - 五氯環戊烷（假定五個碳原子也處於同一平面上）的異構物數目是？

(A)4 (B)5 (C)6 (D)7

2. 去年喝假酒中毒案件頻傳，主要是因為部分不肖商人於假酒中添加的有毒物質為？



3. 4 為題組題，請參考下列敘述，選出正確答案。

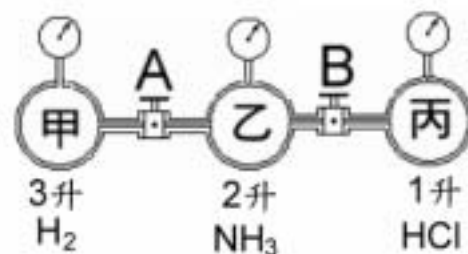
如右圖甲、乙、丙三個玻璃球相連中間並以活門閘加以隔離。已知

甲球的體積為 3L，內裝有 3.00atm 的氫氣($\text{H}_2(\text{g})$)

乙球的體積為 2L，內裝有 2.00atm 的氨氣($\text{NH}_3(\text{g})$)

丙球的體積為 1L，內裝有 3.00atm 的氯化氫氣體($\text{HCl}(\text{g})$)。

在下列情況下，當系統再次達平衡時(溫度維持不變)，回答下列問題。



3. 將開關 A 打開，而開關 B 仍鎖緊的情況下，此時甲球上的壓力計大小為何？

(A)2.40atm (B)2.60 atm (C)2.80 atm (D)3.40 atm

4. 將開關 A、B 均打開，靜置一段時間後，當系統再次達平衡時的情況下，此時甲球上的壓力計大小約為？

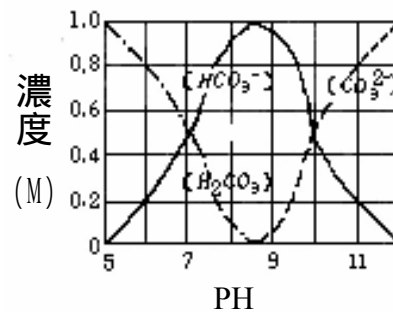
(A)1.50 atm (B)1.67 atm (C)2.40 atm (D)2.67 atm

5. 選出下列原子最外層電子排列正確者？

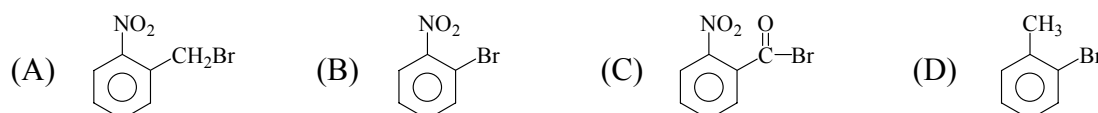
(A)鎂 $2s^2 2p^2$ (B)鋁 $2s^2 2p^3$ (C)矽 $3s^2 3p^2$ (D)氯 $3s^2 3p^7$

6. 已知 $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 加入 $\text{NaOH}(\text{s})$ 後會變成 NaHCO_3 及 CO_3^{2-} 。右圖為 $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 加入 $\text{NaOH}(\text{s})$ 後測得 H_2CO_3 ， HCO_3^- 和 CO_3^{2-} 之濃度與 pH 值變化情形，則 H_2CO_3 之第一及第二解離常數 K_1 ， K_2 分別為：

(A) $K_1=10^{-5}$ ， $K_2=10^{-7}$ (B) $K_1=10^{-7}$ ， $K_2=10^{-10}$
(C) $K_1=10^{-8.5}$ ， $K_2=10^{-12}$ (D) $K_1=10^{-7}$ ， $K_2=10^{-11}$



7. 已知酸性大小：羧酸 > 碳酸 > 酚，下列含溴化合物中的溴原子，在適當條件下都能被羥基(-OH)取代(均可稱為水解反應)，下列化合物水解後所得產物能跟 NaHCO_3 溶液反應的是？

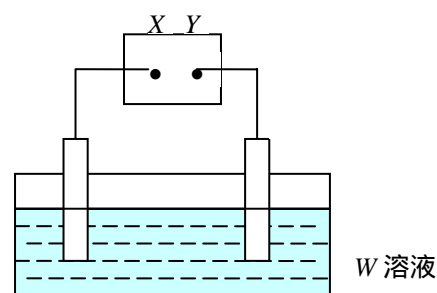


8. 下列分子中，屬於極性共價鍵結合而成的非極性分子為？

(A) CCl_4 (B) H_2O (C) NH_3 (D) P_4

9. 右圖中 X、Y 分別為直流電源的兩極，通電後發現 電極質量增加， 電極外有無色、無臭的氣體產生，試從下列敘述中，選出符合此一情況的正確選項是：

	電極	電極	X 電極	W 溶液
(A)	鋅	石墨	負極	CuSO ₄
(B)	石墨	石墨	負極	NaOH
(C)	銀	鐵	正極	AgNO ₃
(D)	銅	石墨	負極	CuCl ₂



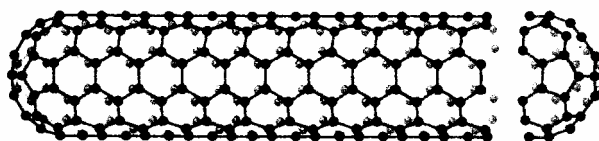
10. (NH₄)MgPO₄ 的 K_{sp}(溶度積)是等於？
 (A) [NH₄⁺][MgPO₄⁻] (B) [Mg²⁺][(NH₄PO₄)²⁻] (C) [Mg²⁺][NH₄⁺][PO₄³⁻] (D) [(Mg²⁺) + (NH₄⁺)] [PO₄³⁻]
11. 將 21.8g Na₂O₂ 與 Na₂O 的混合物投入足量的水中溶解，稱得水溶液增重 18.6g，則原混合物 Na₂O₂ 中與 Na₂O 的物質的莫耳數比為？
 (A) 1 : 1 (B) 2 : 1 (C) 1 : 2 (D) 2 : 3
12. 欲配置 PH=7.5 的緩衝溶液，下列組合何者最恰當？
 (A) HF + NaF (HF 的 K_a=6.7×10⁻⁴)
 (B) CH₃COOH + CH₃COONa (CH₃COOH 的 K_a=1.8×10⁻⁵)
 (C) NaH₂PO₄ + Na₂HPO₄ (H₃PO₄ 的 K_{a1}=7.1×10⁻³, K_{a2}=6.3×10⁻⁸, K_{a3}=4.4×10⁻¹³)
 (D) NaHCO₃ + Na₂CO₃ (H₂CO₃ 的 K_{a1}=4.4×10⁻⁷, K_{a2}=4.7×10⁻¹¹)

閱讀下文，請回答下列 13~16 題：

C₆₀ 和奈米碳管都是碳的同素異形體 1985 年英國的科羅特(Kroto)及美國的柯爾(Curl)和史摩力(Smalley)發現六十個碳原子組成的足球狀分子，取名碳六十，又名富勒烯(fullerene)。1996 年合得諾貝爾化學獎。

1991 年時，飯島(Iijima)利用碳棒電弧放電法合成碳六十，而發現了碳原子構成的中空碳管，直徑約為數奈米至數十奈米，長度可達數微米，稱作奈米碳管。奈米碳管主要是由一層或多層的石墨層捲成，石墨層之構造與碳六十相似。(如下圖)

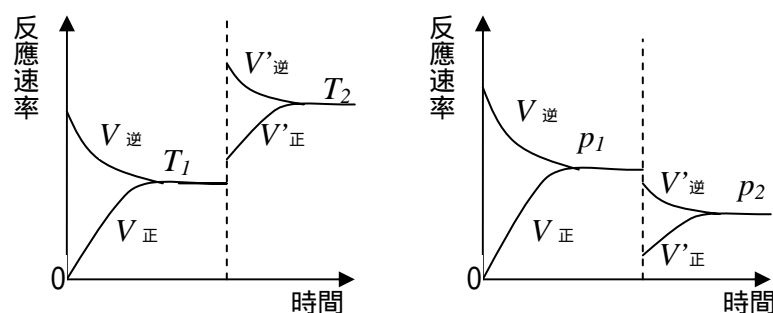
奈米碳管管徑的 1~100nm 之間，只有髮絲的萬分之一粗細，長度從 0.1 到數百毫米不等，但它的導電率可達銅的 1 萬倍，強度是鋼的 100 倍，重量只有鋼的 $\frac{1}{6}$ ，具很好的彈性，彎曲 90° 也不會折斷。奈米碳管的性質因管徑不同，可改變導電性、機電性質。管內經過充填後，可製作奈米線或發光材料；管外添加金屬，可具有超導性；添加磁性材料，則為磁奈米管。應用潛力深廣，光電、電子元件、生化醫學、能源材料，人造鑽石等。是先進科研、科技、工業與商業的新焦點。



奈米碳管

13. 如上圖；奈米碳管主要是由一層或多層的石墨層捲成，已知石墨層之構造與碳六十相似。請問奈米碳管上的碳與碳之間的鍵結係為何種混成軌域？
 (A) sp (B) sp² (C) sp³ (D) dsp³
14. 已知奈米碳管係以 C₆₀ 為兩端。試問一個 C₆₀ 的分子中含有幾個單鍵？
 (A) 60 (B) 90 (C) 120 (D) 180
15. 已知 C₆₀ 中只含有五邊形和六邊形。而多面體的頂點數、面數和稜邊數的關係，遵守下列關係式：頂點數 + 面數 - 稜邊數 = 2。則 C₆₀ 應有：
 (A) 20 個五邊形，12 個六邊形 (B) 16 個五邊形，16 個六邊形
 (C) 14 個五邊形，18 個六邊形 (D) 12 個五邊形，20 個六邊形
16. 已知 C₇₀ 分子可被製得，它的分子結構與 C₆₀ 的分子類似，則 C₇₀ 分子中所含的總面數比 C₆₀ 的分子多幾個？
 (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 個
17. 已知標準還原電位
 E° (Cl₂ - Cl⁻) = 1.36V ; E° (Fe³⁺ - Fe²⁺) = 0.77V ;
 E° (Br₂ - Br⁻) = 1.06V ; E° (Cu²⁺ - Cu) = 0.34V
 而半反應 MnO₄⁻(aq) + 8H⁺(aq) + 5e⁻ → Mn²⁺(aq) + 4H₂O E° = 1.52V，下列何者不能氧化 Fe²⁺ 使生成 Fe³⁺？
 (A) Cl₂ (B) MnO₄⁻ (C) Br₂ (D) Cu²⁺

18. 某一氣相反應 $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons 2D_{(g)}$ ，反應速率 $r = k[A][B]^2$ ，若將等莫耳數之 A、B 混合，測量起始反應速率為 S，同溫下總壓不變，若莫耳數比 A : B = 1 : 2，此時起始反應速率為 mS，則 m =
- (A) $\frac{4}{9}$ (B) $\frac{8}{9}$ (C) $\frac{16}{27}$ (D) $\frac{32}{27}$
19. 將稀鹽酸及硫化氫分別加入下列四種混合離子溶液(濃度皆為 0.1M)中，不生成沉澱者應為？
- (A) Ag^+ , Sn^{4+} (B) Hg_2^{2+} , Cu^{2+} (C) Ba^{2+} , Zn^{2+} (D) Pb^{2+} , Ca^{2+}
20. 已知 $CH_{4(g)}$ 之莫耳生成熱 - 75KJ； $H_2O_{(l)}$ 之莫耳生成熱為 - 287KJ； $C_{(s)}$ 之莫耳燃燒熱為 - 394KJ，則 $4H_{2(g)} + CO_{2(g)} \rightarrow CH_{4(g)} + 2H_2O_{(l)}$ 之 $H = ?$
- (A) 255KJ (B) - 255KJ (C) 32KJ (D) - 32KJ
21. 有 A、B、C 三種水溶液，溶液 A 含 0.04m 葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)，溶液 B 含 0.03m 硫酸鎂($MgSO_4$)，溶液 C 含 0.01m 硫酸鉀(K_2SO_4)。下列有關此三溶液的沸點高低順序之排列，何者正確？
- (A) $B > A > C$ (B) $C > B > A$ (C) $B > C > A$ (D) $C > A > B$
22. 稀硝酸不能用於酸化氧化劑如 $KMnO_4$ 和 $K_2Cr_2O_7$ ，因為：
- (A) 它是單質子酸 (B) 它可與還原劑作用 (C) 它的價錢昂貴 (D) 高溫下它迅速地分解
23. 有關橡膠的敘述，何者錯誤？
- (A) 天然橡膠的單體是 2 - 甲基 - 1,3 丁二烯 (B) 新平橡膠的單體是 2 - 氯 - 1,3 - 丁二烯 (C) 合成橡膠 SBR 的單體是 75% 的 1,3 丁 - 二烯和 25% 的苯乙烯 (D) 天然橡膠是軟且頗具彈性的物質
24. 為完成化學反應： $\square + \text{苯胺} \rightarrow \text{乙醯胺苯} + \text{乙酸}$ ，空格內的反應物應為：
- (A) $H_3C-C(=O)-O-C(=O)-CH_3$ (B) $H_3C-C(=O)-O-CH_3$ (C) $H_3C-C(=O)-H$ (D) $H_3C-C(=O)-CH_3$
25. 下列有關鑑別有機化合物的敘述，何者最正確？
- (A) 烯類和炔類可用溴的四氯化碳溶液區別 (B) 甲酸和甲醛可用多倫試液區別
(C) 乙醇和乙酸可用鹼金屬區別 (D) 炔類與芳香烴可用溴的四氯化碳溶液區別
26. 因應 SARS 疫情嚴重，很多居家場所均使用稀釋的漂白水進行消毒。已知漂白水為一種氯的含氧酸鹽，有關於氯的含氧酸，下列敘述何者正確？
- (A) 漂白水可與鹽酸混合使用，可藉由強酸殺死細菌 (B) 次氯酸鹽、亞氯酸鹽均有強氧化力，可作為漂白用品
(C) 消毒後剩下的漂白水應直接倒入馬桶中沖入污水槽稀釋 (D) 次氯酸鹽在鹼中的氧化力比在酸中的氧化力強
27. 在 $327^\circ C$ 及 2atm 下密閉容器內， $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ 之平衡系中，測得 N_2O_4 和 NO_2 的混合氣體密度 3.1g/L。試求： N_2O_4 的解離百分率？
- (A) 10% (B) 15% (C) 20% (D) 30%
28. 同 27. 題，若 N_2O_4 之解離百分率為 α ，則 $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ 此可逆反應之平衡常數 $K_p =$
- (A) $\frac{2\alpha}{1-\alpha}$ (B) $\frac{2\alpha^2}{1-\alpha^2}$ (C) $\frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2}$ (D) $\frac{8\alpha^2}{1-\alpha^2}$
29. 可逆反應 $mA_{(g)} + nB_{(g)} \rightleftharpoons QC_{(g)}$ ，達到平衡時，溫度 T 與壓力 p 的變化對反應速率和化學平衡均有影響，下圖分別表示改變溫度 T 與壓力 p 對反應速率之關係圖，下列敘述何者正確？



- (A) 反應開始時只加入 A 和 B，正反應吸熱， $m+n < Q$ (B) 反應開始時只加入 C，正反應吸熱， $m+n > Q$
(C) 反應開始時只加入 A 和 B，正反應放熱， $m+n > Q$ (D) 反應開始時只加入 C，正反應放熱， $m+n > Q$
30. 以石墨為電極，分別電解下列物質稀溶液，電解一段時間後，溶液的 pH 會增大的為：
- (A) NaOH (B) H_2SO_4 (C) $CuSO_4$ (D) Na_2SO_4

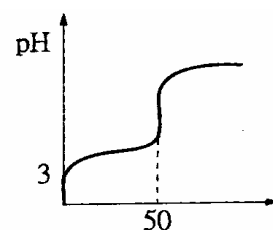
貳、多重選擇題： 十題，題號自第 題至第 題，每題四分，計四十分。

每題五個選項各自獨立，每題皆不倒扣，全部答對得該題全部分數，只錯一個選項可得一半分數，錯兩個或兩個以上選項不給分。

請將正確答案以 2 B 鉛筆劃記於答案卡內。

31. 下列各反應，何者所產生的氣體分子(不含水蒸氣)，不具分子極性？
 (A)碳酸鈣加鹽酸 (B)石墨和砂混合共熱 (C)銅與熱濃硫酸共熱 (D)磷化鈣加水 (E)電石與水反應

32. 未知濃度的 $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ 溶液 100mL，以 0.20M 的 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 標準溶液滴定，滴定曲線如右圖所示，則：



- (A) CH_3COOH 滴定前濃度 0.10M (B) CH_3COOH 之解離常數 K_a 為 10^{-5}
 (C)當加入 NaOH 為 25mL 時，溶液的 $\text{pH}=5$ (D)達當量點時， $\text{pH}=7$
 (E)此滴定宜選用變色之 pH 範圍為 4.2 ~ 6.3 的指示劑
33. 已知 A、B、C、D、E 五物為正丁醇、乙醚、丁醛、丙酸及正戊烷，且知如下之性質，
 A 可與 Zn 作用產生 H_2 ，D 可與 Na 作用產生 H_2 ，B 有最小之溶解度(對水)，C 可與斐林試劑作用，則：
 (A)A 為正丁醇 (B)D 為乙醚 (C)E 為丙酸 (D)B 為正戊烷 (E)C 為丁醛

34. 下列有關氫鍵的敘述，何項正確？
 (A)與 H 結合的極性分子間都有氫鍵 (B) HF 、 H_2O 及 NH_3 各物質均有氫鍵
 (C)氫鍵的鍵能介於凡得瓦力與共價鍵之間 (D)有分子間氫鍵的分子，必有分子內氫鍵
 (E)氫鍵是屬於強化學鍵

35. 甲、乙、丁代表中性原子，丙代表 3 價陽離子，其電子組態分別如下：
 甲： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^1$ 乙： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$ 丙： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 丁： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 則下列敘述中，何者正確？

- (A)由甲變為乙時，放出能量
 (B)由乙變為丙時，放出能量
 (C)乙之第三游離能高於將一個電子自丙游離所需之能量
 (D)自丙游離一個電子較自丁游離一個電子為困難
 (E)甲與丙為同一元素構成
36. 溶液 A 為 0.02mol KIO_3 配成 100mL 溶液；溶液 B 為 0.01mol 焦亞硫酸鈉並加入少量澱粉及硫酸配成 100mL 溶液。由 A 與 B 反應測定反應速率的實驗中，下列敘述何者正確？
 (A)焦亞硫酸鈉溶於水可得 NaHSO_3 溶液 (B)澱粉用於檢驗 I_2 的生成 (C)溶液呈藍色時表示 KIO_3 完全被反應
 (D)升高溫度可使反應速率增快 (E)取 A、B 溶液各 5mL 混合反應完全後，溶液呈藍色

37. 某反應的反應速率的實驗數據如下：

濃度[X](mol/L)	0.64	0.52	0.40	0.28
時間(sec)	0	20	40	60

- 下列敘述何者正確？
 (A)為一級反應 (B)反應速率常數= $6 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (C)為零級反應 (D)至 100 秒時，[X]的濃度為 0.04mol/L
 (E)若[X]的濃度呈等比級數減少時，則該反應為二級反應

38. 同狀況下，甲、乙兩氣體密度之比為 9：4，則：
 (A)分子量之比為 3：2 (B)擴散速率之比為 2：3 (C)擴散同體積所需時間之比為 3：2
 (D)同一時間內擴散氣體體積之比為 2：3 (E)分子平均運動速率之比為 2：3

39. 有關 $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$ 電池的敘述，何者正確？
 (A)電流由 Zn 極經外電路至 Ag 極 (B)⊕極為 Zn 極，陰極為 Ag 極 (C)加 Na_2S 於陽極液，則電壓增大
 (D)兩極溶液均稀釋為二倍時，電壓減小 (E)隨著放電的進行，電壓逐漸降為零，此時反應停止

40. 設某 10 升真空容器中溫度 727 °C， CaCO_3 依下列平衡時 $\text{CaCO}_{3(\text{s})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{s})} + \text{CO}_{2(\text{g})}$ $K_p=190\text{mmHg}$ ，則下列何者無法平衡？

- (A)若僅置入 1 克 $\text{CaCO}_{3(\text{s})}$ 時
 (B)若置入 1 克 $\text{CaCO}_{3(\text{s})}$ 及 4.0 克 $\text{CaO}_{(\text{s})}$ 時
 (C)若置入 1 克 $\text{CaCO}_{3(\text{s})}$ 及 0.44 克 $\text{CO}_{2(\text{g})}$ 時
 (D)若置入 1 克 $\text{CaCO}_{3(\text{s})}$ ，5.6 克 $\text{CaO}_{(\text{s})}$ 及 4.4 克 $\text{CO}_{2(\text{g})}$ 時
 (E)若置入 5.6 克 $\text{CaO}_{(\text{s})}$ 及 4.4 克 $\text{CO}_{2(\text{g})}$ 時

化學標準答案

題號	答 案	得 分	扣 分
1	A	2.00	0.50
2	C	2.00	0.50
3	B	2.00	0.50
4	B	2.00	0.50
5	C	2.00	0.50
6	B	2.00	0.50
7	C	2.00	0.50
8	A	2.00	0.50
9	A	2.00	0.50
10	C	2.00	0.50
11	B	2.00	0.50
12	C	2.00	0.50
13	B	2.00	0.50
14	A	2.00	0.50
15	D	2.00	0.50
16	A	2.00	0.50
17	D	2.00	0.50
18	D	2.00	0.50
19	C	2.00	0.50
20	B	2.00	0.50
21	A	2.00	0.50
22	B	2.00	0.50
23	D	2.00	0.50
24	A	2.00	0.50
25	D	2.00	0.50
26	B	2.00	0.50
27	C	2.00	0.50
28	D	2.00	0.50
29	D	2.00	0.50
30	A	2.00	0.50
31	AE	4.00	0.00
32	ABC	4.00	0.00
33	DE	4.00	0.00
34	BC	4.00	0.00
35	ADE	4.00	0.00
36	ABDE	4.00	0.00
37	BCD	4.00	0.00
38	BCDE	4.00	0.00
39	CD	4.00	0.00
40	ABC	4.00	0.00