

一、選擇題：(每題 2 分，共 86 分)

1. 下列哪一個現象，不是因為化學變化？

- (A) 自來水煮沸成開水 (B) 生雞蛋煮成了水煮蛋 (C) 生米煮熟飯 (D) 國慶日的絢爛煙火。
 2. 在一化學反應中，若有 100 個氫原子參與反應，則反應後所得的生成物應含有多少氫原子？
 (A) 0 個 (B) 50 個 (C) 100 個 (D) 200 個

3. 丁丁觀察下列化學反應，並記錄其所伴隨的現象，哪一個是正確的？(A) 二氧化碳通入澄清石灰水顏色不會改變 (B) 加熱小蘇打粉，產生白煙 (C) 打開暖暖包，鐵粉變成白色 (D) 藍色蝶豆花水溶液加食醋後，產生顏色變化。

4. 製作蛋糕時，常會在白色的鮮奶油中加入些許色素混合，使其顏色變化增加美觀，而鮮奶油仍維持原本的性質。做好的蛋糕需妥善冷藏，以防止鮮奶油腐壞變質。

關於上述鮮奶油「變色」和鮮奶油「變質」兩者的說明，下列何者最合理？

- (A) 兩者都是化學變化 (B) 兩者都不是化學變化
 (C) 只有後者是化學變化 (D) 只有前者是化學變化

5. 附圖為小林的習作本中對某一問題的回答：

關於小林的舉例說明，下列何者正確？

- (A) 舉例不完整，因為 I、II 皆為吸熱反應 (B) 舉例不完整，因為 I、II 皆為放熱反應
 (C) 舉例完整，I 為吸熱反應，II 為放熱反應 (D) 舉例完整，I 為放熱反應，II 為吸熱反應

6. 發生化學反應時，下列何者必定發生改變？

- (甲) 原子數目；(乙) 原子種類；(丙) 分子數目；(丁) 分子種類。
 (A) 甲乙 (B) 乙丙 (C) 丙丁 (D) 甲乙丙丁

7. 如右圖所示，關於甲、乙兩反應的質量變化，下列解釋何者正確？

- (A) 甲反應時吸收熱量，而乙反應時放出熱量
 (B) 甲有物質逸散到空氣中，而乙與空氣中的某物質發生反應
 (C) 因甲是物理變化，乙是化學變化之故
 (D) 兩者都是不遵守質量守恆定律的化學反應。

8. 俗語說：「真金不怕火煉。」這句話指的意思是下列何者？

- (A) 金的活性很小，加熱不易氧化
 (B) 金容易與氧結合，氧化物加熱不會熔化的
 (C) 金的熔點很高，用火加熱不會熔化的
 (D) 金加熱後，其表面生成緻密的氧化物，可防止內部的金氧化。
 9. 鉛蓄電池當中的重要材料金屬鉛，可由鉛礦中的 PbO 與煤焦反應而得，其反應式為： $PbO + C \rightarrow Pb + CO$ ，則此反應中發生還原反應的物質為何？
 (A) Pb (B) C (C) PbO (D) CO。

10. 將銅粉與氧化鋅粉末一起加熱，並沒有反應產生；將鐵粉與氧化鋅粉末一起加熱，同樣也沒有反應產生。若要比較銅、鋅、鐵三者活性大小，須再操作下列哪一個實驗？

- (A) 銅粉 + 鐵粉 (B) 氧化銅粉末 + 氧化鐵粉末
 (C) 氧化銅粉末 + 鐵粉 (D) 銅粉 + 鐵粉 + 鋅粉。

11. 有關原子量的敘述何者正確？

- (A) 原子量即為 1 個原子的實際質量 (B) 氧的原子量為 16，表示 16 個氧原子質量為 1 公克
 (C) 原子量的單位為公克 (D) 原子量是各原子間質量的比值，並無單位。

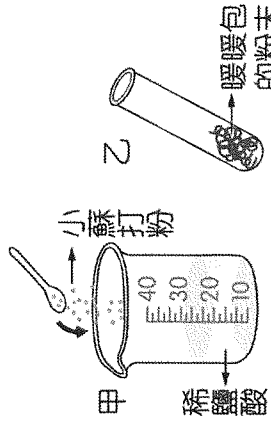
12. A、B 是兩種金屬，A0、B0 則是其氧化物，如果 B0 可以利用煤焦提煉出 B 金屬，A0 則否，則下列哪一個反應可以發生，且能將 CO₂ 還原？

- (A) $2A + CO_2 \rightarrow 2AO + C$ (B) $2B + CO_2 \rightarrow 2BO + C$ (C) $2AO + C \rightarrow CO_2 + 2A$ (D) $2BO + C \rightarrow CO_2 + 2B$ 。

請各舉一例日常生活中的吸熱反應和放熱反應：

I. 暖暖包的內部物質反應時，溫度會上升

II. 烘焙用的小蘇打粉受熱分解產生二氧化碳



13. 假設 X、Y、Z 分別代表三種相異之元素，若 $XZ_2 + 4Y \rightarrow 2\text{甲} + X$ 為已平衡之化學反應式。則依據道耳頓的原子說，可推知甲的化學式為下列何者？

(A) YZ (B) YZ_2 (C) Y_2Z (D) Y_2Z_2 。

14. 某物質燃燒後，會產生水蒸氣和二氧化碳，由此可以判斷此物質的成分含有哪些原子？

(A) H、O (B) C、O (C) H、C (D) H、C、O。

15. 下列何者常使其他物質發生還原作用？

(A) 二氧化硫 (B) 臭氧 (C) 次氯酸鈉 (D) 氧氣。

16. 市面上販售的鐵鍋，使用並清洗之後，日後表面出現紅褐色斑點，哪些因素可能影響紅褐色斑點產生？

(A) 把水分擦乾，會增加紅褐色斑點產生

(B) 用鍋子來油炸食品，會增加紅褐色斑點產生

(C) 用畢後把鍋子烤乾並在表面塗一層油，會減少紅褐色斑點產生

(D) 把鍋子放在純氧的環境，會減少紅褐色斑點產生。

17. 附圖是電解質導電時，水溶液中離子移動方向的示意圖，

請問水溶液中可能溶解了下列哪一種電解質？

(A) 氯化氫 (B) 硫酸 (C) 氫氧化鈉 (D) 氯化鈣。

18. 下列何種物質，燃燒後的生成物之水溶液可使紅色石蕊試紙變成藍色？

(A) 鈉 (B) 碳 (C) 硫 (D) 銅。

19. 已知化合物 X 在水中是一種電解質，

分析人員偵測只含化合物 X 的甲～丁四杯不同濃度的水溶液，

並將化合物 X 解離出的陰、陽離子數目作圖，如附圖所示。

由圖判斷下列何者最不可能是化合物 X？

(A) Na_2SO_4 (B) K_2SO_4

(C) NaCl (D) Na_2CO_3 。

20. 蔗糖水溶液、塑膠尺、硝酸、硝酸鉀、銅片、硫酸、氫氧化鈉、食鹽、酒精；

上列各項物質中，屬於電解質的有幾項？

(A) 4 項 (B) 5 項 (C) 6 項 (D) 7 項。

21. 下列有關金屬的活性大小敘述何者錯誤？

(A) 鈉燃燒呈黃色火焰，生成產物 Na_2O ，產物溶於水呈鹼性 (B) 鎂燃燒呈白光、生成產物

MgO ，產物溶於水呈鹼性 (C) 鋅燃燒呈黃綠色火焰，生成產物 ZnO ，產物難溶於水呈中性

(D) 銅燃燒呈綠色火焰，生成產物 CuO ，產物難溶於水呈中性。

22. 有關電離說敘述，下列何者不正確？

(A) 電解質溶於水能解離為帶電的粒子

(B) 電解質在水溶液中，陽離子的總電量與陰離子的總電量必相等

(C) 電解質解離後，陽離子的個數與陰離子的個數相等

(D) 陰離子帶負電，陽離子帶正電。

23. 已知 H、O、S 的原子量分別為 1、16、32。取 40 公克的金屬 X 氧化物 (XO)，

在適當條件下與足量的硫酸完全反應，理論上會產生 120 公克的 XSO_4 和 m 公克的 H_2O ，

反應式為： $XO + H_2SO_4 \rightarrow XS_4 + H_2O$ ，此反應式的係數已平衡，m 值應為下列何者？

(A) 9 (B) 18 (C) 24 (D) 40。

24. 已知鈣的原子量為 40，碳的原子量為 12，氧的原子量為 16。

則碳酸鈣 ($CaCO_3$) 的分子量為多少？

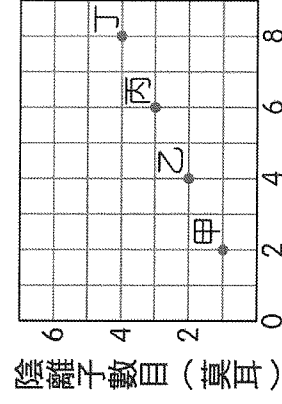
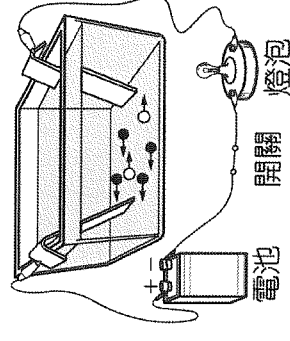
(A) 68 (B) 100 (C) 120 (D) 196。

25. 品勛為比較銅、鋅、鉛三者活性的大小，各取一小粒金屬，

投入分別裝有他種金屬鹽類溶液之試管中，觀察其變化，

結果如表。則表中有鉛被取代出來者為何者？

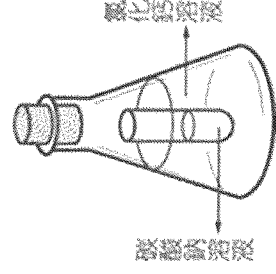
(A) F (B) H (C) I (D) J。



陽離子數目 (莫耳)

溶液	硫酸銅	硫酸鋅	硝酸鉛
金屬鹽	銅	鋅	鉛
	G	E	F
	I	J	H

26. 胡蘿蔔素、維生素E是常見的食品添加物，能夠減少食物被氧化的機會，其原因為何？
 (A)食品添加物不容易與氧結合 (B)食品添加物容易失去氧
 (C)食品添加物容易發生氧化反應 (D)食品添加物容易發生還原反應。
27. 砒霜是一種毒物，主成分為三氧化二砷 (As_2O_3)。古代製作砒霜的技術較不成熟，砒霜中會含有少量的不純物質—硫或硫化物，硫或硫化物接觸到銀，會使銀氧化產生黑色的硫化銀 (Ag_2S)，這就是古裝劇中常見的以銀針試毒，銀針變黑即表示有毒。依據上述，下列推論何者最合理？
 (A)銀針變黑，是因為三氧化二砷被還原的結果
 (B)硫化物發生還原反應而使銀針變黑
 (C)砒霜的純度愈高，與銀針反應變黑的結果愈明顯
 (D)將銀針改成活性較小的金屬如黃金，也會反應產生硫化物。
28. 如右圖，碳酸鈉溶液重 a 公克，氯化鈣溶液重 b 公克，整套裝置總重 w 公克，則下列敘述何者正確？
 (A)兩種溶液混合後，將產生黃色沉澱
 (B)反應後，因有沉澱生成，故秤總重量大於 w 公克
 (C)將沉澱過濾後秤重，其重量小於 (a+b) 公克
 (D)當化學變化產生沉澱時，就不再遵守質量守恆定律。
29. X、Y、Z 三種金屬元素在氧氣中燃燒的情形：Y 最容易燃燒，X 較不易燃燒，Z 最難燃燒，則 X、Y、Z 對氧的活性大小順序為何？
 (A) $X > Y > Z$ (B) $Y > X > Z$ (C) $Z > Y > X$ (D) 無法判斷
30. 已知甲和乙兩種物質反應生成丙和丁，其反應式為： $3\text{甲} + \text{乙} \rightarrow 2\text{丙} + 2\text{丁}$ 。附表是甲和乙反應的一組實驗數據，若改取 60g 的甲與 24g 的乙進行上述反應，最多可以生成多少的物質丁？

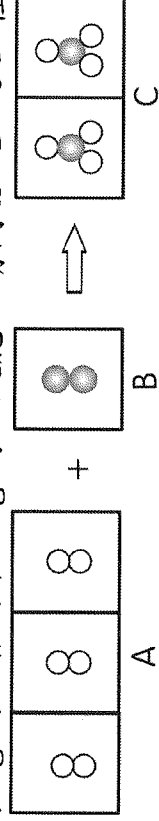


物質	反應前質量 (g)	反應後質量 (g)
甲	100	28
乙	36	0
丙	0	48

- (A) 40g (B) 48g (C) 56g (D) 64g。
31. 士為以燃燒匙分別取取硫粉、鎂粉與碳粉，進行燃燒實驗，下列表格中甲~丁敘述正確的有哪些？
 (A)甲乙 (B)乙丁 (C)甲丙 (D)甲丁。

	甲	乙	丙	丁
外觀	黃色	火焰顏色 橘紅色	燃燒情形 產生刺激性氣體	燃燒產物水溶液性質 酸性
硫粉	黃色	橘紅色	產生刺激性氣體	酸性
鎂粉	銀灰色	藍色	發出白色強光	中性
碳粉	黑	黃色	產生無色無味氣體	鹼性

32. 下列為濃度相同、體積為 500mL 的水溶液，哪一杯水溶液所解離的粒子總數最多？
 (A)氫氧化鈉 ($NaOH$) (B)甲醇 (CH_3OH) (C)葡萄糖 ($C_6H_{12}O_6$) (D)醋酸 (CH_3COOH)。
33. 煤焦常用來冶煉金屬，其原因下列何者錯誤？
 (A)來源充足 (B)可冶煉所有的金屬 (C)價格低廉 (D)碳可還原活性小於碳的金屬。
34. 如圖表示 A 元素和 B 元素之反應及其組成粒子的情形，已知此反應中每 6g 的 A 恰可和 28g 的 B 反應，請問 A、B、C 三種分子的分子量比應為多少？



- (A) 2 : 3 : 2 (B) 1 : 1 : 1 (C) 3 : 14 : 17 (D) 2 : 28 : 17。

35. 中秋佳節時，除了烤肉活動，孩子們也喜歡玩仙女棒與放煙火炒熱氣氛，仙女棒燃燒時會有白色強光，則仙女棒中最有可能含有下列哪一種成分？

- (A) 碳粉 (B) 鋅粉 (C) 鎂粉 (D) 硫粉。

36. 製造硫酸的過程如下：

階段一：硫與氧氣燃燒產生二氧化硫

階段二：利用催化劑使二氧化硫與氧氣反應產生三氧化硫再經由後續反應生成硫酸。

上述兩階段反應中階段一的還原劑以及階段二的氧化劑，答案分別為下列何者？

(註：在氧化還原反應中，發生氧化的物質，因具有還原另一物質的能力，故稱為還原劑；

相反的，本身發生還原的物質，因具有氧化另一物質的能力，則稱為氧化劑。)

(A) 階段一為 O_2 ，階段二為 O_2 (B) 階段一為 S，階段二為 O_2

(C) 階段一為 SO_2 ，階段二為 O_2 (D) 階段一為 SO_2 ，階段二為 SO_2 。

37. 某化學反應式： $3A + 2B \rightarrow 2C$ ，今有 x 公克的 A，與 y 公克的 B 恰好完全反應，可生成 z 公克的 C，則下列何者正確？

- (A) $x + y = z$ (B) $3x + 2y = 2z$ (C) $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = \frac{z}{2}$ (D) $2x + 3y = 3z$ 。

38. 有關化學反應式的敘述，下列何者正確？ (A) 化學反應式表示實際發生的化學反應，不能憑空杜撰 (B) 用「 \rightarrow 」表示化學反應的快與慢 (C) 化學反應式即化學式 (D) 化學反應式左、右兩邊的分子數目須相等。

39. 將點燃的鎂帶分別放入裝有(甲)空氣、(乙)純氧、(丙)氯氣、(丁)二氧化碳的四個廣口瓶中，會使鎂帶繼續燃燒的共有幾瓶？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。

40. 下列哪一個日常生活現象不屬於氧化還原反應？

- (A) 小蘇打粉加熱產生氣體 (B) 游泳池採用氯氣消毒，消滅水中的病菌
(C) 利用漂白水漂白衣物 (D) 金屬生鏽

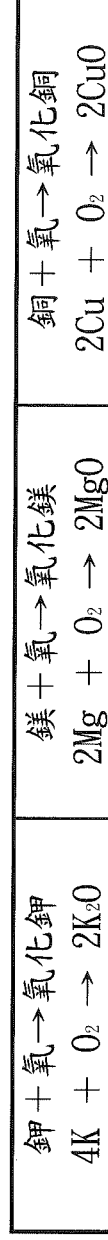
41. 請平衡下列酒精燃燒的化學反應式： $a C_2H_5OH + b O_2 \rightarrow c CO_2 + d H_2O$ (a、b、c、d 為平衡係數)，則下列關係式何者錯誤？

- (A) $2a = c$ (B) $3a = d$ (C) $b = d$ (D) $a + b + c + d = 8$ 。

42. 甲容器裝 CO，乙容器裝 CO_2 ，已知兩者所含的原子總數比為 3 : 2，則兩者的莫耳數比為甲 : 乙 = ？

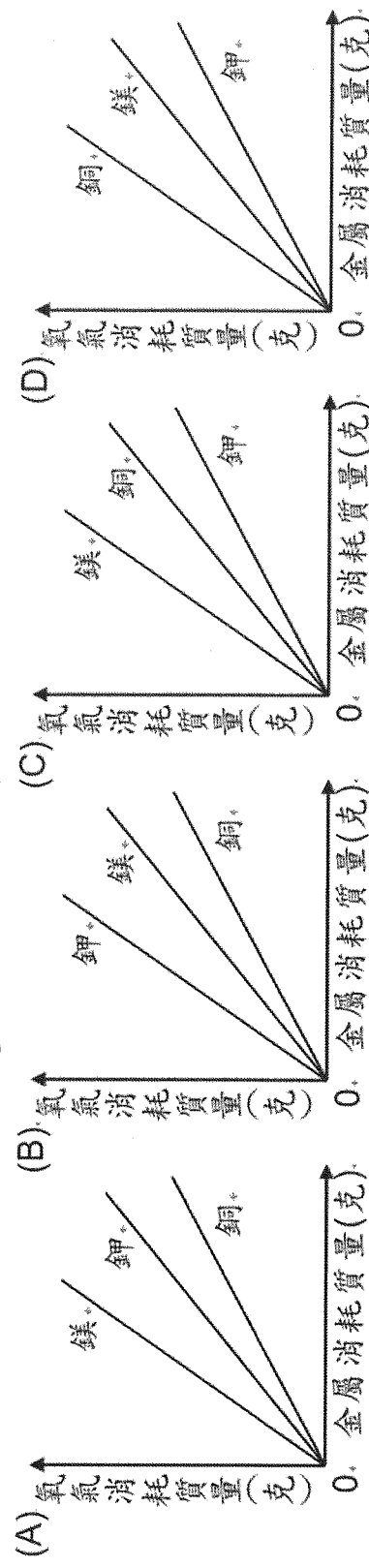
- (A) 3 : 2 (B) 2 : 3 (C) 1 : 1 (D) 9 : 4。

43. 鉀、鎂、銅三種金屬在氧氣中燃燒的平衡化學反應式如下：



若以金屬消耗的質量為橫坐標，氧氣消耗的質量為縱坐標，則下列關係圖形何者正確？

(原子量： $O = 16$, $K = 39$, $Mg = 24$, $Cu = 63.5$)

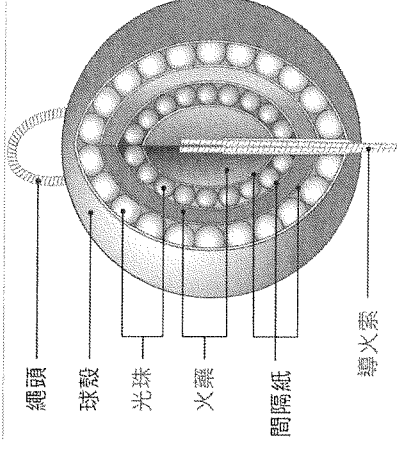


二、題組 (每小題 2 分, 共 14 分)

◎請在閱讀下列敘述後, 回答 44-46 題

全世界的煙火表演花樣百出, 令人嘆為觀止。為什麼會有各式各樣的顏色呢? 又為什麼煙火可以爆炸兩次或是三次, 展現各種不同圖案以及綻放的效果呢? 讓我們綜合化學反應會產生氣體、顏色變化和能量釋放的現象, 來理解煙火的科學概念。

一顆完整的煙火彈會包含三個部分: 導火索、火藥及光珠等。導火索在煙火彈裡層層, 作用是控制引爆的時間, 通常 1 公分長的導火索燃燒時間約 1 秒。點燃導火索後, 會引燃火藥, 火藥主要是由碳粉、硝酸鉀或硫磺組成, 火藥燃燒時產生的氣體能將煙火推上天空, 並將光珠炸開。光珠內有多種化學物質, 又可以分成發光劑和發色劑。發光的部分是鋁、鎂的金屬粉末, 這兩種金屬燃燒時會發出強烈白光。發色劑則是煙火五顏六色的關鍵! 不同的金屬化合物燃燒時會產生不同顏色的火焰。而煙火的圖案, 則是來自光珠在煙火彈中不同位置的排列, 爆炸之後能形成像是圓形、愛心或瀑布等特殊形狀。



44. 關於煙火的反應或變化, 下列哪一項不屬於化學變化?

- (A) 導火索燃燒
(B) 引燃火藥產生氣體
(C) 氣體將煙火推向天空
(D) 鎂粉燃燒產生白色強光

45. 對煙火的敘述, 下列何者正確?

- (A) 為了控制引爆時間, 導火索應包在煙火彈裡層
(B) 五顏六色的煙火, 是因為光珠外殼塗有不同顏色
(C) 即使秤量全部反應的物質, 煙火的反應並不會符合質量守恆定律
(D) 煙火的樣式都是在上升的過程中自由變化而改變形狀

46. 火藥爆炸時化學反應式為: $2 \text{KNO}_3 + 1 \text{S} + 3\text{C} \rightarrow 1\text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 + 3 \text{CO}_2$,

試問 4 莫耳的硝酸鉀(KNO_3)反應, 可產生多少莫耳的氮氣?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

◎如表, A、B、C、D 代表四種元素, A_2O_3 、BO、 C_2O 、 D_2O_3 分別表示其氧化物, 試回答下列 47-48 問題: (「+」表示有反應, 「-」表示沒有反應)

	A_2O_3	BO	C_2O	D_2O_3
A	-	甲	乙	丙
B	-	-	丁	戊
C	+	己	-	庚
D	+	辛	-	-

47. A、B、C、D 四元素中, 活性大小順序為

- (A) $\text{A} > \text{B} > \text{C} > \text{D}$ (B) $\text{B} > \text{D} > \text{C} > \text{A}$ (C) $\text{C} > \text{D} > \text{A} > \text{B}$ (D) $\text{D} > \text{C} > \text{A} > \text{B}$

48. 甲~辛中有反應者為 (A) 甲乙丙戊庚 (B) 丁戊己庚辛 (C) 乙丙丁戊 (D) 甲乙庚辛

◎有兩種不同的氣態元素分子: 甲氣體及乙氣體, 在同溫同壓下, 進行下列兩種反應, 各產生丙氣體和丁氣體, 其反應體積的示意圖如圖,

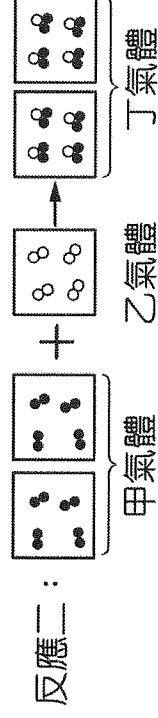
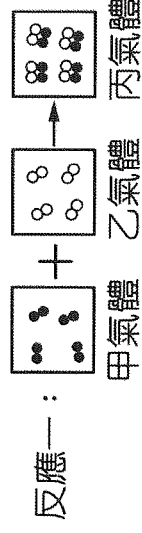
試回答下列 49-50 問題:

49. 若甲氣體的分子量為 20, 乙氣體的分子量為 30, 則丙氣體與丁氣體的分子量比為

- (A) 10:7 (B) 5:7 (C) 2:3 (D) 4:9。

50. 若在丙氣體與丁氣體中, 均含有 5 公克的乙元素時, 則其所含甲元素的质量比依次為

- (A) 1:1 (B) 1:2 (C) 4:3 (D) 2:1。



試題結束