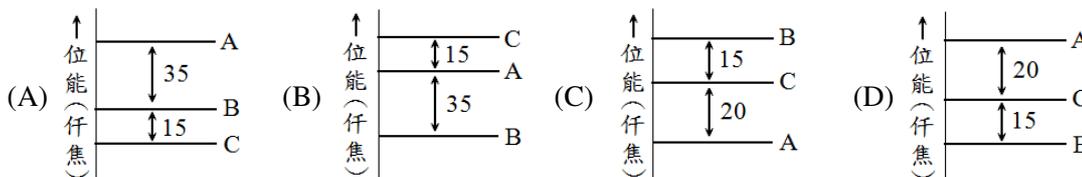


## 《化學》

選擇題(單選題,共50題,每題2分,共100分。答錯1題倒扣0.5分,倒扣至零分為止。未作答時,不給分亦不扣分)

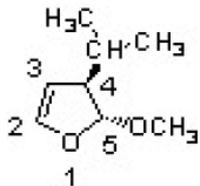
- (B) 1. 依據價鍵理論, FNO之中心原子之混成軌域為下列那種型式?  
 (A)  $sp$  (B)  $sp^2$  (C)  $sp^3$  (D)  $dsp^3$
- (D) 2. 下列分子或離子中( $CN^-$ ,  $NO^-$ ,  $O_2^-$ ,  $B_2$ ), 有多少個為順磁性(paramagnetic)?  
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
- (D) 3.  $(CH_3)_2NNH_2$  與  $N_2O_4$  混合, 可作為太空船的燃料, 反應過程中產生  $N_{2(g)}$ ,  $CO_{2(g)}$ ,  $H_2O_{(g)}$ , 並釋出大量的能量, 若反應程式如下:  
 $(CH_3)_2NNH_2 + N_2O_4 \rightarrow N_{2(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$  (未平衡), 則此反應的均衡係數總和是多少?  
 (A) 9 (B) 10 (C) 11 (D) 12
- (C) 4. 在酸鹼滴定反應,  $H_3PO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2HPO_4 + 2H_2O$  中,  $H_3PO_4$  之克當量為多少?  
 (H=1.0, P=31.0, O=16.0)  
 (A) 98.0克 (B) 93.0克 (C) 49.0克 (D) 32.7克
- (A) 5. 某食物中所含氮的質量, 為其所含蛋白質總質量的16%, 現有食物1.000克, 當完全分解時產生的氮共17毫克, 問此食物中蛋白質的重量百分比為若干? (N=14)  
 (A) 8.75% (B) 17.5% (C) 26.2% (D) 87.5%
- (C) 6. 溴和烷起取代反應, 產生一種單取代的溴化合物, 其溴含量為58.4%, 則該溴化合物之異構物可能有幾種? (Br=80)  
 (A) 2種 (B) 3種 (C) 4種 (D) 5種
- (C) 7. 拉塞福在1919年以  $\alpha$  粒子( $^4_2He$ )撞擊氮原子核( $^{14}_7N$ ), 產生核反應。若該反應中產生的兩種粒子, 有一為氧原子核( $^{17}_8O$ ), 則另一粒子為何?  
 (A) 電子 (B) 中子 (C) 質子 (D)  $\alpha$  粒子
- (D) 8. 人類血液中的pH酸鹼值為7.4, 則血液中的 $[H^+]$ 濃度為多少? ( $\log 2=0.3$ )  
 (A)  $2 \times 10^{-7}M$  (B)  $4 \times 10^{-7}M$  (C)  $2 \times 10^{-8}M$  (D)  $4 \times 10^{-8}M$
- (A) 9. 在  $t^\circ C$  下, 反應:  $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$  之平衡常數為64, 在同溫下,  $0.5 H_{2(g)} + 0.5 I_{2(g)} \rightleftharpoons HI_{(g)}$  之平衡常數應為  
 (A) 8 (B) 16 (C) 32 (D) 64
- (C) 10. 將2 atm、1公升之 $O_2$ , 1 atm、3公升之 $NH_3$ 以及1.5 atm、4公升之 $HCl$ , 共同置入2公升之容器內, 則總壓力(atm)為:  
 (A) 5.6 (B) 4 (C) 2.5 (D) 1.5
- (C) 11. 下列多電子原子的副層(a)6s、(b)4f、(c)5p、(d)4s, 依能量高低順序排列, 那個正確?  
 (A)  $a > b > c > d$  (B)  $a > c > b > d$  (C)  $b > a > c > d$  (D)  $b > c > d > a$
- (D) 12. 下列化合物酸強度之順序, 何者正確?  
 a:  $CH_3CH_2OH$  b:  $H_3PO_4$  c:  $C_6H_5OH$  d:  $H_2CO_3$   
 (A)  $b > a > c > d$  (B)  $b > c > b > a$  (C)  $b > d > a > c$  (D)  $b > d > c > a$
- (D) 13. 有一聚酯類化合物之NMR氫圖譜出現了a:  $RCH_3$ , b:  $RCH_2R$ , c:  $R_3CH$ 的三個峰, 以 $(CH_3)_4Si$ 作為基準點則三個峰出現的化學位移  $\delta$  (ppm)大小為何?

- (A)  $a > b > c$       (B)  $a > c > b$       (C)  $b > a > c$       (D)  $c > b > a$
- (D) 14. 某同分異構物A、B、C，其變化過程的反應式為： $A \rightarrow B + 35$ 仟焦； $B \rightarrow C - 15$ 仟焦。則A、B、C三種異構物的位能關係圖為？

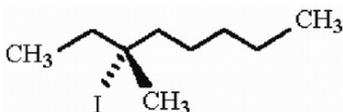


- (A) 15. 根據八隅律(octet rule)的要求，下列化合物何者不可能產生？  
 a:  $\text{NBr}_4$       b:  $\text{H}_3\text{O}$       c:  $\text{PH}_3$       d:  $\text{SCl}_2$   
 (A) a與b      (B) a與c      (C) b與c      (D) c與d
- (D) 16. 在相同溫度下下列氣體，按平均溢散速率由大到小排列何者正確？  
 a:  $\text{SF}_6$       b:  $\text{N}_2\text{O}$       c:  $\text{SO}_2$       d:  $\text{H}_2$   
 (A)  $a > d > c > b$       (B)  $b > a > d > c$       (C)  $c > b > a > d$       (D)  $d > b > c > a$
- (C) 17. 在氯氣( $\text{Cl}_2$ )和乙烷(ethane)的UV照光的反應中，下面哪一步反應是傳播步驟(propagation event)？  
 I)  $\text{Cl}\cdot + \text{CH}_3\text{-CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl} + \text{H}\cdot$   
 II)  $\text{Cl}\cdot + \text{CH}_3\text{-CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-H}_2\text{C}\cdot + \text{HCl}$   
 III)  $\text{Cl}\cdot + \text{CH}_3\text{-H}_2\text{C}\cdot \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl}$   
 IV)  $\text{Cl}_2 + \text{CH}_3\text{-H}_2\text{C}\cdot \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl} + \text{Cl}\cdot$   
 V)  $\text{Cl}_2 + \text{UV light} \rightarrow \text{Cl}\cdot + \text{Cl}\cdot$   
 (A) I與IV      (B) I與V      (C) II與IV      (D) II, III與IV

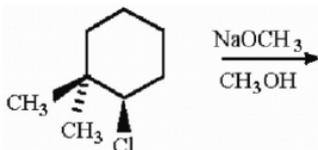
- (A) 18. 在下圖的結構中，哪一個組態(configurations)為正確？



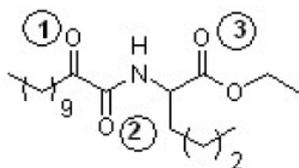
- (A) (4R, 5R)      (B) (4R, 5S)      (C) (4S, 5R)      (D) (4S, 5S)
- (D) 19. 當碘烷(alkyl iodide)經過E2消去反應(E2 elimination)之後會有多少種不同的烯類產物？



- (A) 2      (B) 3      (C) 4      (D) 5
- (D) 20. 預測此反應最有可能進行的反應機制為何？

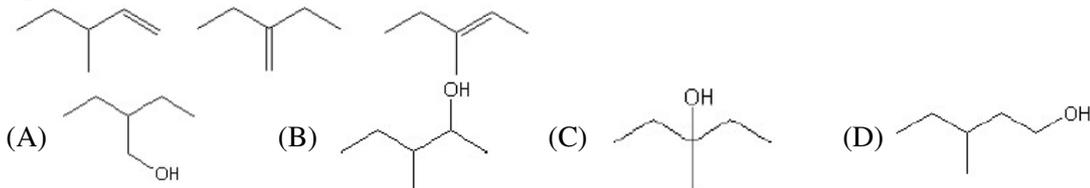


- (A)  $\text{S}_{\text{N}}1$       (B)  $\text{S}_{\text{N}}2$       (C) E1      (D) E2
- (D) 21. 分子式 $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{N}$ ，請問有多少個不飽和度(elements of unsaturation)？  
 (A) 1      (B) 2      (C) 3      (D) 4
- (C) 22. 下列化合物被發現對治療疼痛和發炎有顯著療效，對於其羰基的親和性加成反應的反應性排序何者是正確的（由小到大）？



(A)  $1 < 2 < 3$  (B)  $1 < 3 < 2$  (C)  $2 < 3 < 1$  (D)  $3 < 1 < 2$

(B) 23. 利用濃硫酸將一種未知醇類脫水，得到下列三種烷類化合物。請推測這種未知醇類的可能結構。



(A) 24. 下列何者為1,2-二溴-4硝基苯(1,2-dibromo-4-nitrobenzene)和氫氧化鈉加熱下進行親合性芳香烴取代反應(nucleophilic aromatic substitution reaction)的中間產物？



(B) 25. 某樣品的IR光譜在3050, 2950, and 1620  $\text{cm}^{-1}$ 有吸收，此樣品應為下列何種有機化合物？

(A) 烷類(alkane) (B) 烯類(alkene) (C) 炔類(alkyne) (D) 酯類(ester)

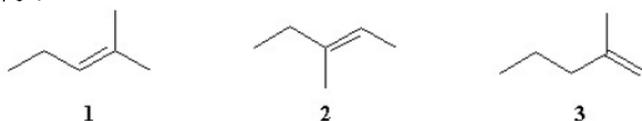
(B) 26. 在與1,3-丁二烯的Diels-Alder反應中，下列哪個化合物是反應性最好的烯類(dienophile)？

(A)  $\text{CH}_2=\text{CHOCH}_3$  (B)  $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$   
(C)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$  (D)  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$

(D) 27. 下列哪個化合物吸收波長最長的紫外可見光？

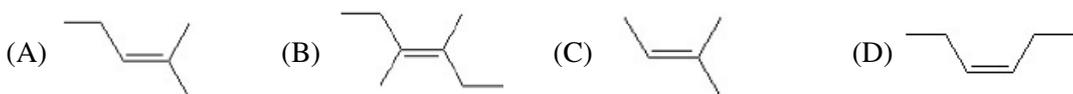
(A) (E)-2-丁烯 (B) (Z)-2-丁烯 (C) (Z)-1,3-己二烯 (D) (E)-1,3,5-己三烯

(D) 28. 化合物的化學式為 $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ，進行酸催化水合反應(acid catalyzed hydration) ( $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{water}/\Delta$ )，得到外消旋混合物(racemate)產物 $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$ 。請問化合物結構可能是下列哪一個化合物？

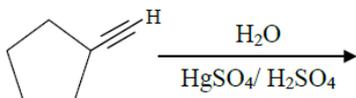


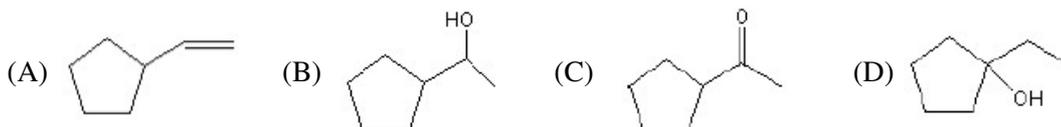
(A) 只有化合物1 (B) 化合物2和3 (C) 只有化合物2 (D) 以上皆不是

(B) 29. 下列哪一種烯類在常溫下與 $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$ 反應會得到雙鹵素內消旋化合物(meso dihalide)？

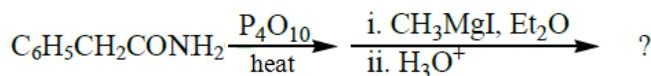


(C) 30. 下列酸催化水合反應(acid/catalyzed hydration reaction)的主要產物為何？

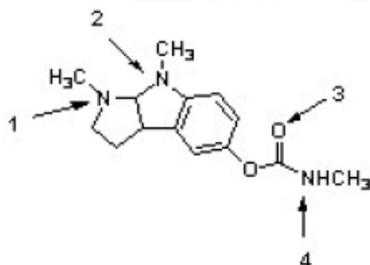




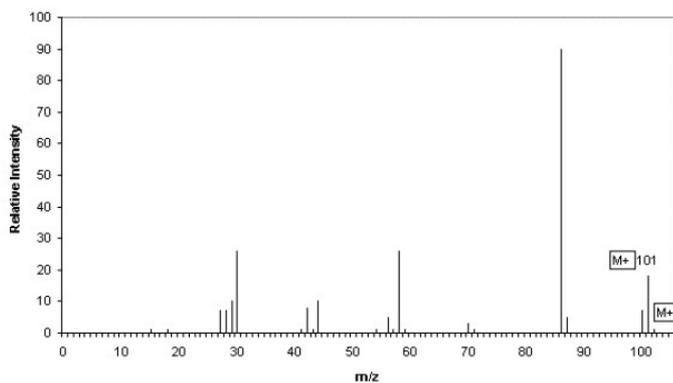
- (C) 31. 下列哪種鹵烷類最適合用來合成革陵蘭試劑(Grignard reagent) ?  
 (A)  $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN}$  (B)  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$   
 (C)  $(\text{CH}_3)_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$  (D)  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
- (A) 32. 下列各組物質之電子組態完全相同者為 ?  
 (A)  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Ne}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  (B)  $\text{F}^-$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$   
 (C)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  (D)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ar}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^+$
- (A) 33. 已知  $\text{Mn} + \text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Zn} + \text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe} + \text{Co}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Co}$ , 又  $\text{Fe}$  和  $\text{Zn}^{2+}$  不發生反應, 則下列何者正確 ?  
 (A) 氧化力:  $\text{Co}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$  (B) 還原力:  $\text{Zn} > \text{Co} > \text{Fe}$   
 (C) 氧化力:  $\text{Zn}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Co}^{2+}$  (D) 還原力:  $\text{Fe} > \text{Co} > \text{Zn}$
- (C) 34. 下列何者為最終產物 ?



- (A)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CO}_2\text{CH}_3$  (B)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_3$   
 (C)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COCH}_3$  (D)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CN}$
- (B) 35. 下列那些為狀態函數 ?  
 (A) 功、熱 (B) 熱焓量、能量  
 (C) 功、熱、熱焓量 (D) 功、熱、熱焓量、能量
- (B) 36. 在自由基氯化  $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}_3$  的反應中,  $1^\circ$ :  $2^\circ$ :  $3^\circ$  氫的相對反應速率為 1: 3.8: 5.0, 而以下三個氯化的產物中相對百分比為多少 ?  
 A:  $\text{ClCH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ; B:  $(\text{CH}_3)_3\text{CCHClCH}_3$ ; C:  $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$   
 (A) A: 50.1% B: 30.0% C: 19.9% (B) A: 45.9% B: 38.8% C: 15.3%  
 (C) A: 50.5% B: 25.6% C: 19.9% (D) A: 45.0% B: 35.5% C: 19.5%
- (A) 37. 毒扁豆鹼(Physostigmine)被用來治療青光眼, 因為結構的關係, 原子\_\_\_\_\_是最強的鹼性, 然而原子\_\_\_\_\_是最弱的鹼性。



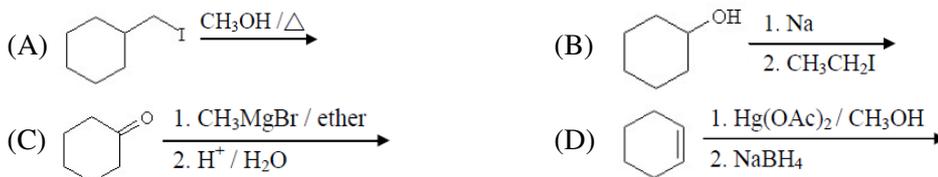
- (A) 1 (最鹼), 4 (最弱鹼) (B) 1 (最鹼), 3 (最弱鹼)  
 (C) 2 (最鹼), 3 (最弱鹼) (D) 2 (最鹼), 4 (最弱鹼)
- (D) 38. 下列何者化合物的結構與下面的質譜圖一致 ?



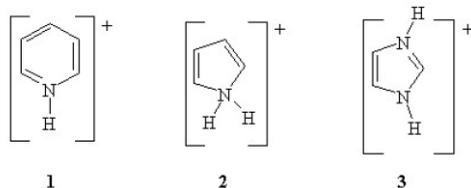
(D) 39. 下列哪一個是最佳的麥可加成反應接受者(Michael acceptor)?



(B) 40. 下列何者反應被歸類為威廉斯醚類和成(Williamson ether synthesis)?

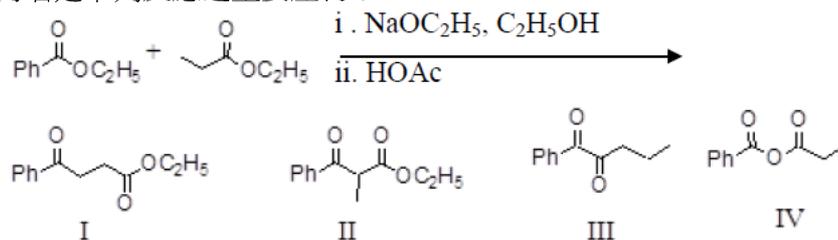


(B) 41. 請排列下列分子的pKa大小之順序(從最小到最大)。



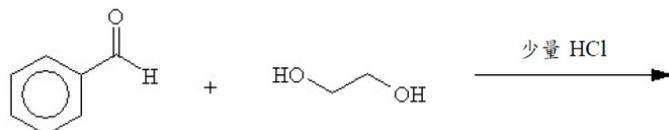
(A) 1 < 2 < 3 (B) 2 < 1 < 3 (C) 3 < 1 < 2 (D) 3 < 2 < 1

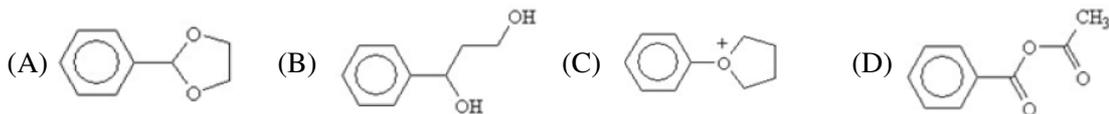
(B) 42. 何者是下列反應之主要產物?



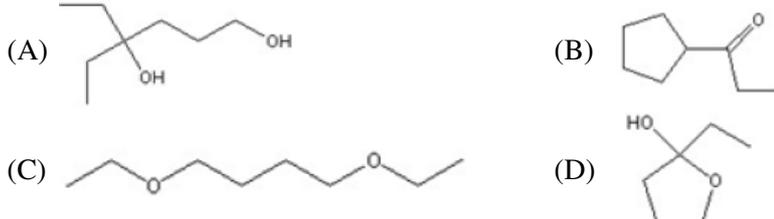
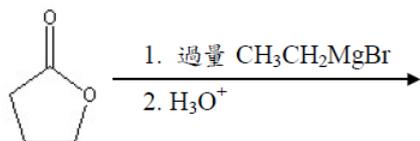
(A) I (B) II (C) III (D) IV

(A) 43. 下列反應的主要產物為何?

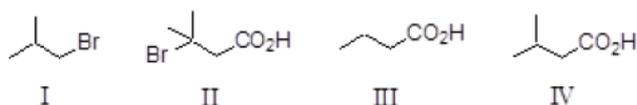
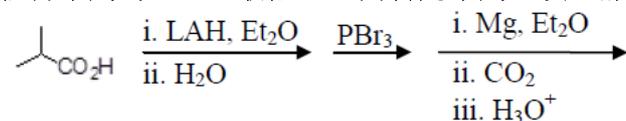




(A) 44. 何者為下列反應的主要產物？



(D) 45. 根據下列的反應，最終產物(F)會是下列選項的哪一個？



(A) I (B) II (C) III (D) IV

(B) 46. 由氫氟酸(HF)解離反應， $\text{HF}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(aq)} + \text{F}^-_{(aq)}$ ，為什麼熵變化( $\Delta S$ )為負值？

- (A) 當解離時，每一HF解離成兩個離子  
 (B) 離子被水合  
 (C) 這個反應為放熱，因此熵變化( $\Delta S$ )應該為負  
 (D) 這個反應為吸熱，因此熵變化( $\Delta S$ )應該為負

(D) 47. 某氣體與相反應 $2\text{A} + \text{B} \rightarrow 2\text{C}$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) 本反應速率定律式為 $R=k[\text{A}]^2[\text{B}]$   
 (B) 在同一時刻時，B的消失速率是A消失速率的2倍  
 (C) 在同一時刻時，C壓力增加速率是總壓力減少速率的3倍  
 (D) 在反應室中充入氮氣，使總壓力增加一倍，溫度及體積維持不變，則反應速率不變

(A) 48. 下列哪一個化合物是會有正的多倫反應(positive Tollen's test)？

- (A)  $\alpha$ -D-葡萄糖( $\alpha$ -D-glucopyranose)  
 (B) 甲基- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖苷(methyl  $\beta$ -D-glucopyranoside)  
 (C) 蔗糖(sucrose)  
 (D) 甲基 $\alpha$ -D-呋喃糖苷(methyl  $\alpha$ -D-ribofuranoside)

(C) 49. 烯類在下列條件之產物符合馬可尼可夫(Markovnikov)反應，且有最小骨架重排(minimal skeletal rearrangement)。下列哪一個是最佳反應？

- (A) 水加稀酸 (water + dilute acid)  
 (B) 水加濃酸 (water + concentrated acid)  
 (C) 氧汞化—去汞化反應(oxymercuration-demercuration)

- (D) 氫硼化—氧化反應(hydroboration-oxidation)
- (C) 50. 若其他反應條件不變，在一已達化學平衡的系統中： $A_{2(g)} + 3B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{3(g)} + Q \text{ KJ}$ ，( $Q > 0$ )，下列敘述何者正確？
- (A) 加入 $A_2$ ，再達平衡狀態時，物質 $B_2$ 的濃度比原平衡系大
  - (B) 加入觸媒，平衡常數 $K$ 變大
  - (C) 升高溫度，平衡常數 $K$ 變小
  - (D) 增高壓力，平衡系會向左邊移動