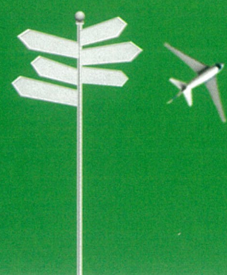


盧澔化學 Chemistry

終極考題



人生最重要的事，不是握有一手好牌，  
而是將壞牌打好！



化學平衡

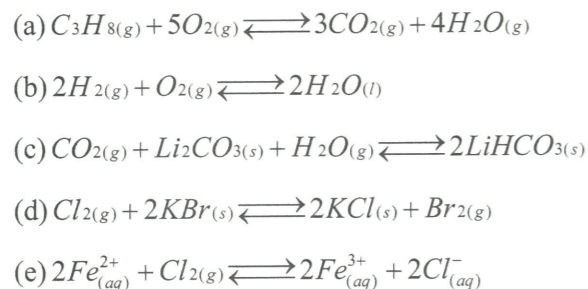
終極考題	第一回	主題	平衡基本概念
學習概念	平衡特性、 K 值表示法、K 值討論	日期	

- 關於勻相反應  $X+Y \rightleftharpoons 2Z$  達成平衡時的敘述，何項可能不正確？  
 (A) 正反應速率等於逆反應速率 (B) X、Y、Z 的濃度均不隨時間而改變  
 (C)  $\frac{\sqrt{[X][Y]}}{[Z]} = \text{常數}$  (D) 濃度關係  $[X]=[Y]=\frac{1}{2}[Z]$  恆成立。
- 下列那種組合不可能達成  $A+B \rightleftharpoons C+D$  平衡？  
 (A) A 和 B (B) C 和 D (C) A 和 C (D) B 和 D (E) A·B·C 和 D。
- 有關已達平衡之反應  $2A+B \rightleftharpoons C+3D$ ，下列敘述何者正確？  
 (A) 平衡時  $[A]:[B]=2:1$   
 (B) 平衡時每一瞬間消耗的 A 等於消耗的 B  
 (C) 平衡時，每一瞬間產生的 C 等於消耗的 B  
 (D) 平衡時，正逆反應停止進行。
- 在  $327^\circ\text{C}$  時，反應  $\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ， $K_C=9$ ，今在一 10 升真空密閉器中分別充入下列各組的物質，試判斷那種可能有相同的平衡狀態？
 

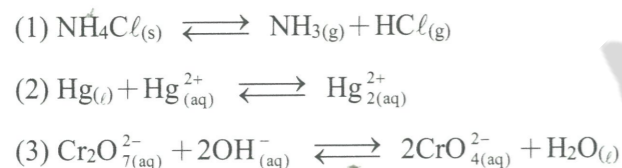
莫耳數	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
$\text{N}_2$	0	2	1	2	3
$\text{H}_2$	1	5	4	6	10
$\text{NH}_3$	6	3	4	2	0
- 下列何項非平衡達成之必要條件？  
 (A) 定溫 (B) 定壓 (C) 密閉系 (D) 可逆反應。
- 若  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$  為氣相平衡系，下列何項不宜做為平衡狀態之描述？  
 (A) 定溫下，總壓不變時 (B) 定溫定容下顏色不變時  
 (C) 物系之總質量不變時 (D)  $[\text{N}_2\text{O}_4]$  與  $[\text{NO}_2]^2$  之比值為一定時。
- 一反應之平衡常數 K 值大時表示：  
 (A) 其正反應速率很快 (B) 其逆反應速率很慢 (C) 平衡位置趨向反應物  
 (D) 平衡位置趨向生成物 (E) 達成平衡所需時間很短。
- 同溫同體積的五個容器，分別置入不同量的反應物，依  $\text{H}_2(\text{g})+\text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$  反應達平衡時，那些容器中的  $[\text{HI}]$  相同？  
 (A) 3 莫耳 HI

- (B) 1.5 莫耳  $H_2$  和 1.5 莫耳  $I_2$   
 (C) 各 1.0 莫耳的  $H_2$ 、 $I_2$ 、 $HI$   
 (D) 2 莫耳  $HI$  和各 0.5 莫耳的  $H_2$  和  $I_2$   
 (E) 各 0.8 莫耳  $HI$ 、 $H_2$ 、 $I_2$ 。

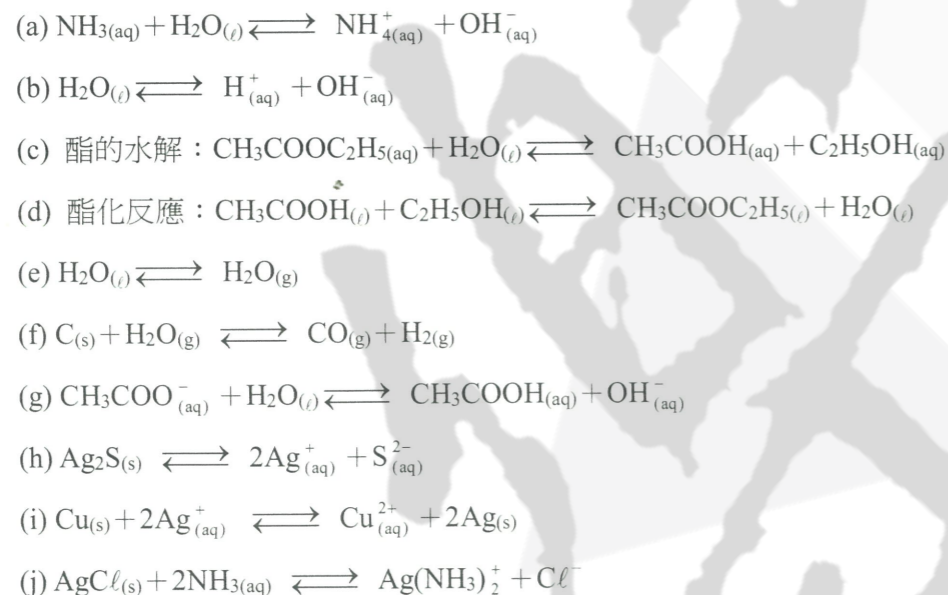
9. 寫出下列反應的平衡常數表示法：



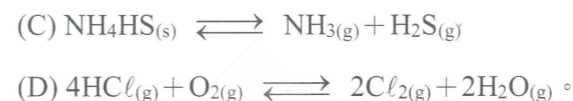
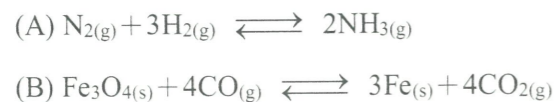
10. 寫出下列各反應的平衡定律式：



11. 寫出下列各反應之平衡定律式：



12. 在下列各平衡系，何者具有  $K_C = K_P(RT)^{-2}$  的關係？



13.  $2N_2H_4(g) + N_2O_4(g) \rightleftharpoons 3N_2(g) + 4H_2O(g)$  之  $K_C$  和  $K_P$  的關係是：



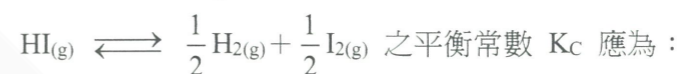
14. 已知： $2NO_2(g) + F_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2F(g)$  其反應機構及正逆反應速率常數分別用  $k_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_4$  表示：



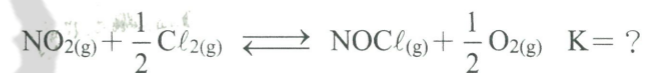
$2NO_2 + F_2 \rightleftharpoons 2NO_2F$  平衡常數  $K$  為：



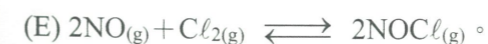
15. 已知在  $t^\circ C$  時， $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  之平衡常數  $K_C = 4$ ，則在  $t^\circ C$  下，



16. 在同溫時， $O_2(g) + 2NO(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$   $K_1$



17. 下列五種反應中，有那些反應的平衡常數值與單位無關？



18. 下列各項均在  $327^\circ C$  時之  $\frac{K_P}{K_C}$  比值(各項之後者)，試選出正確的

$$(R=0.082 \frac{\text{atm}\cdot\text{L}}{\text{mol}\cdot\text{K}})$$

- (A)  $2\text{CO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(g)}$  < 49.2 >  
 (B)  $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$  < 1 >  
 (C)  $\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$  < 49.2 >  
 (D)  $\text{CH}_{4(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2(g)$  < 0.020 >  
 (E)  $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$  <  $4.1 \times 10^{-4}$  >

19. TK 時  $\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2}\text{S}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}_{(g)}$ ,  $K_P = x$ ,



則溫度相同時  $4\text{H}_{2(g)} + 2\text{SO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{S}_{2(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ ,  $K_C =$

- (A)  $\frac{x}{y}$  (B)  $x^{-2}y$  (C)  $x^{-2}y^2$  (D)  $\frac{x^{-2}y^2}{RT}$  (E)  $x^{-2}y^2RT$

20. 已知  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$ ,  $K = 1.8 \times 10^{-5}$ ,

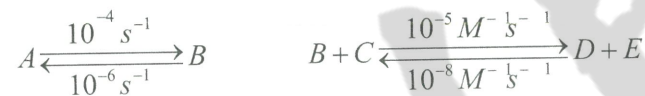


則  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$  之平衡常數  $K = ?$

- (A)  $1.8 \times 10^9$  (B)  $5.6 \times 10^{-10}$  (C)  $1.8 \times 10^{-19}$  (D)  $3.2 \times 10^{20}$

21.  $25^\circ\text{C}$ 時  $2\text{CO}_{(g)} \rightleftharpoons \text{C}(\text{石墨}) + \text{CO}_{2(g)}$ ,  $K_P = 1.11 \times 10^{21}$  求其  $K_C$ 。

22. 某反應的反應機構及其速率常數如下：



求該反應的平衡常數  $A + C \rightleftharpoons D + E$

23. 平衡常數的大小會受下列何種因素的影響？

- (A) 催化劑 (B) 溫度高低 (C) 容器大小 (D) 溶劑 (E) 反應物濃度。

24. 將  $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)} + \text{熱}$ , 反應系的溫度自  $50^\circ\text{C}$  升至  $100^\circ\text{C}$ , 下列那些項的數值改變適合此變化？

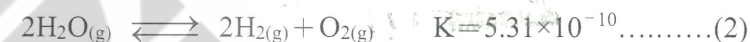
- (A) 反應速率常數變大 (B) 活化能變小  
 (C) 平衡常數變小 (D) 物系中高動能分子的莫耳分率增大  
 (E) NO 與  $\text{O}_2$  的分子碰撞頻率變大。

25. 溫度升高時對反應言：

- (A) 若為吸熱反應則正向反應速率大 (B) 若為吸熱反應則逆向反應速率大

(C) 若為放熱則正向平衡常數變大 (D) 若為放熱則逆向平衡常數加大。

26. 已知  $2000 \text{ K}$  時,  $\text{H}_{2(g)} + \text{CO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{CO}_{(g)}$   $K = 4.40$ .....(1)



又知  $1000 \text{ K}$  時,  $2\text{CO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(g)}$   $K = 2.24 \times 10^{22}$ .....(3)

則(3)式之向右反應為：

- (A) 吸熱反應 (B) 放熱反應  
 (C) 熱效應等於零之反應 (D) 可能放熱亦可能吸熱之反應。

27. 化學反應平衡系  $A + B \rightleftharpoons C + D$ , 由平衡定律  $K = \frac{[C][D]}{[A][B]}$ , [ ] 表各物之

mole 濃度, 下列對  $K$  值之敘述正確的為：

- (A) 同一平衡溫度不變時, 若 A 與 B 濃度變大則  $K$  值變小  
 (B) 定溫時, 若 C 與 D 濃度加大則  $K$  值變大  
 (C) 定溫改變時  $K$  值亦隨之改變  
 (D) 若全部為氣體反應平衡  $K = \frac{[P_C][P_D]}{[P_A][P_B]}$ ,  $[P_x]$  表各氣體之分壓, 恒溫下若其中一分壓使之改變, 則  $K$  值亦隨之改變  
 (E) 恆溫下, 若容器體積改變, 則  $K$  值不變。

28. 密閉器中盛部分水, 則其飽和蒸氣壓之大小：

- (A) 隨溫度改變而變 (B) 隨容器大小而變  
 (C) 隨水量多寡而變 (D) 隨容器中混合氣體總壓而變。

29. 定溫下將過量碘投入定量的酒精中, 下列何項敘述正確？

- (A) 晶體愈細, 溶解度愈大  
 (B) 晶體愈細、愈多, 溶解速率愈大  
 (C) 當達到平衡後再加入碘晶體不影響溶解速率  
 (D) 於(C)之情形時不影響碘之溶解度。

30. 某反應之平衡常數大小與下列何者有關？

- (A) 反應物之濃度 (B) 平衡常數大時反應熱也大 (C) 反應速率  
 (D) 反應時之溫度 (E) 有無催化劑。

31. 設反  $a\text{A}_{(g)} + b\text{B}_{(g)} \rightleftharpoons e\text{E}_{(g)} + f\text{F}_{(g)}$ , 當平衡時, 正向反應速率  $R_1 = k_1[\text{A}]^x[\text{B}]^y$   
 逆向反應速率  $R_2 = k_2[\text{E}]^m[\text{F}]^n$ , 則下列敘述中何者必然正確？

- (A) 平衡常數  $K = \frac{k_1}{k_2}$  (B) 平衡定律式 =  $\frac{[\text{E}]^m[\text{F}]^n}{[\text{A}]^x[\text{B}]^y}$  (C)  $k_1 = k_2$   
 (D)  $R_1 = R_2$  (E)  $k_1 \cdot k_2$  均隨溫度升高而增大。

32. 今任取 CO、NO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub> 或 NO，在 T、K 時充入真空密閉瓶中，問共有幾種不同取法可建立 CO+NO<sub>2</sub> ⇌ CO<sub>2</sub>+NO 的平衡？

- (A)5 (B)6 (C)7 (D)8。

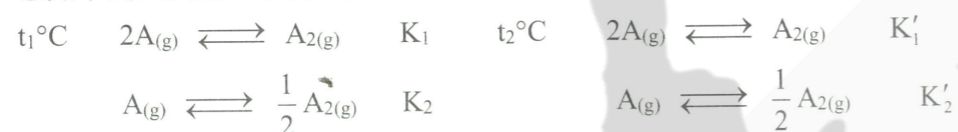
33. N<sub>2</sub>O<sub>4(g)</sub> ⇌ 2NO<sub>2(g)</sub> 反應，在 0°C 達到平衡時，[NO<sub>2</sub>]:[N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>]=1:59；在 25°C 時，[NO<sub>2</sub>]:[N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>]=1:1.77。下列各項何者為正確的敘述？

- (A)上述之向右反應是放熱反應 (B)上述之向右反應是吸熱反應  
(C)在 0°C 時  $K = \frac{1}{59}$  (D)在 0°C 時 K=59  
(E)增加壓力有利於 NO<sub>2</sub> 的生成。

34. 設 A<sub>2</sub>+B<sub>2</sub> ⇌ 2AB+QKJ(Q>0) 之正逆反應速率常數 k<sub>1</sub>、k<sub>2</sub>，平衡常數 K，當溫度昇高時：

- (A)k<sub>1</sub>、k<sub>2</sub>、K 均增大 (B)k<sub>1</sub>、K 減少而 k<sub>2</sub> 增大  
(C)k<sub>1</sub>、k<sub>2</sub> 增大而 K 減少 (D)k<sub>1</sub> 及 K 增大而 k<sub>2</sub> 減小。

35. 已知下列四反應之平衡常數，且知 t<sub>1</sub><t<sub>2</sub>，反應為放熱反應



則下列敘述何者必定正確？

- (A)K<sub>1</sub><K<sub>2</sub> (B)K<sub>1</sub>K<sub>2</sub>>K'<sub>1</sub>K'<sub>2</sub> (C)K<sub>1</sub>K'<sub>2</sub>>K<sub>2</sub>K'<sub>1</sub>  
(D)K<sub>1</sub><K'<sub>1</sub> (E)K<sub>2</sub>>K'<sub>2</sub>。

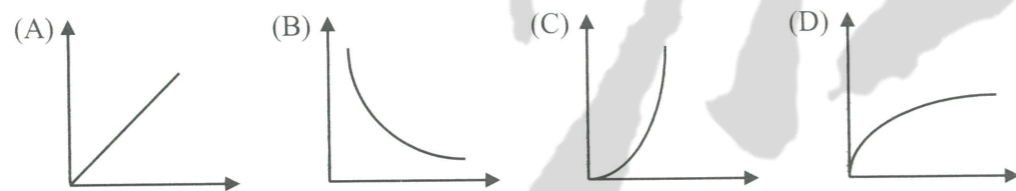
36. 於 A+B → C+D 之反應中，由實驗知其反應速率定律式為 R=k[A]<sup>2</sup>[B]，則逆反應 C+D → A+B 應為幾次反應？

- (A)0 (B)1 (C)2 (D)3 (E)4。

37. A<sub>2(g)</sub>+3B<sub>2(g)</sub> ⇌ 2AB<sub>3(g)</sub> 反應在 327°C 時平衡系之總壓為 0.8 atm，則平衡常數 K<sub>c</sub>、K<sub>p</sub>、K<sub>x</sub>(莫耳分數平衡常數)關係式下列何者正確？

- (A) K<sub>p</sub>=(600R)K<sub>c</sub> (B) K<sub>c</sub>=(600R)<sup>2</sup>K<sub>p</sub> (C) K<sub>x</sub>=(0.8)<sup>2</sup>K<sub>p</sub>  
(D) K<sub>x</sub>=(0.8)<sup>-2</sup>K<sub>p</sub> (E) K<sub>x</sub>=(0.8)K<sub>p</sub><sup>2</sup>。

38. 室溫下以 N<sub>2</sub>O<sub>4(g)</sub> ⇌ 2NO<sub>2(g)</sub> 平衡系內之 [NO<sub>2</sub>] 為縱軸，[N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>] 為橫軸之曲線圖應為？



39. 下列各反應中之物種均為氣相，K 為平衡常數，0°C 時 A<sub>(g)</sub> ⇌ 2B<sub>(g)</sub>，



- (A) 0°C 時 2C<sub>(g)</sub> ⇌ B<sub>(g)</sub>，K=10  
(B) 0°C 時 A<sub>(g)</sub> ⇌ 2C<sub>(g)</sub>，K=4  
(C) 0°C 時 2C<sub>(g)</sub> ⇌ A<sub>(g)</sub>，K=0.25  
(D) 2C<sub>(g)</sub> ⇌ A<sub>(g)</sub> 之反應熱(ΔH)<0  
(E) 0°C 時壓縮容積，則 A<sub>(g)</sub> ⇌ 2B<sub>(g)</sub> 平衡向左移動，使得 K 值變小。

40. A<sub>(g)</sub> ⇌ 2B<sub>(g)</sub>+熱 (k, k' 依次為正逆反應的速率常數) 之反應，其平衡常數為 K，下列各操作實施時，k, k' 及 K 各成為 mk, m'k' 及 nK，則

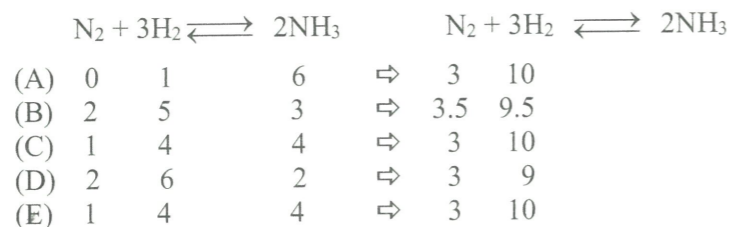
- (A)定溫下壓縮容積：m>m'>1, n>1  
(B)定溫定容下加入 He<sub>(g)</sub>：m'<m<1, n>1  
(C)定容下加熱：m'>m>1, n<1  
(D)定溫定容下加入催化劑：m=m'=1, n=1。

41. 若 X 表示莫耳分率，P<sub>t</sub> 表平衡系之總壓，試證在 2NO<sub>2(g)</sub> ⇌ N<sub>2</sub>O<sub>4(g)</sub> 之平衡

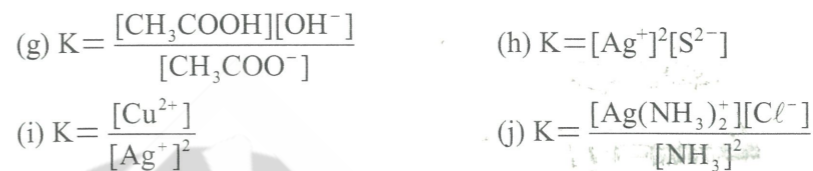
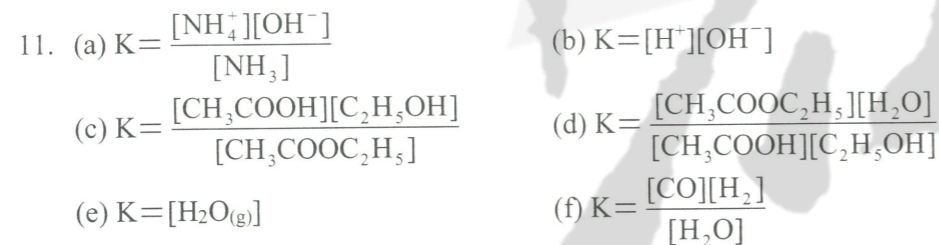
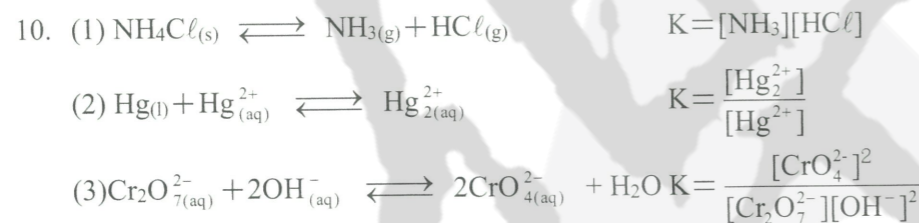
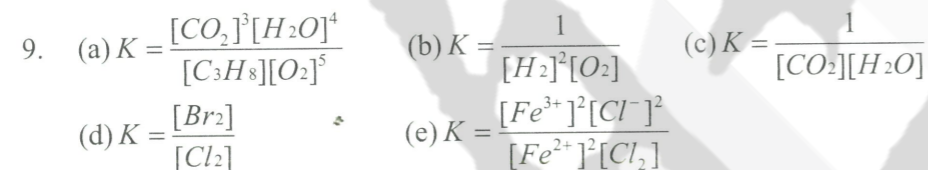


疑難雜症診斷區

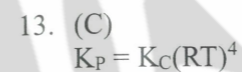
- (D)
- (C)(D)  
A 和 C 不反應, B 和 D 不反應。
- (C)
- (A)(C)(E)  
平衡的達成與方向無關, 將產物全換成反應物  
(將 NH<sub>3</sub> 全換成 N<sub>2</sub> 及 H<sub>2</sub>)



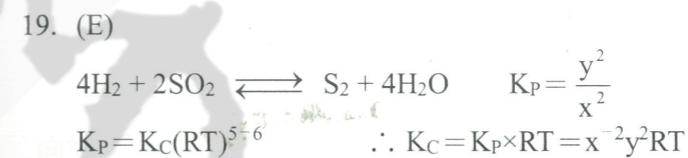
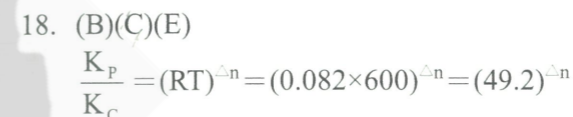
- (B)
- (C)
- (D)
- (A)(B)(C)(D)  
全換成 HI (A) 3 (B) 1.5×2 (C) 1+2 (D) 2+1 (E) 0.8+0.8×2。



- (C)  
 $K_P = K_C(RT)^{\Delta n} \quad \therefore n_{\text{左}} - n_{\text{右}} = 2$   
(A) -2 (B) 0 (C) 2 (D) -1



- (C)
- (B)
- (B)(C)(D)  
找左右等 mole 者。



- $K_C = 2.72 \times 10^{22}$
- $K = 10^5$
- (B)(D)

- (A)(C)(D)(E)
- (A)(B)(D)
- (B)

