

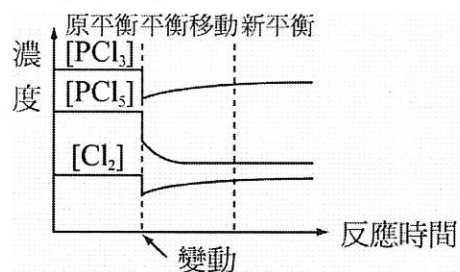
新北市立三民高中 106 學年度第二學期期末考考試

高中二年級自然組化學科試卷

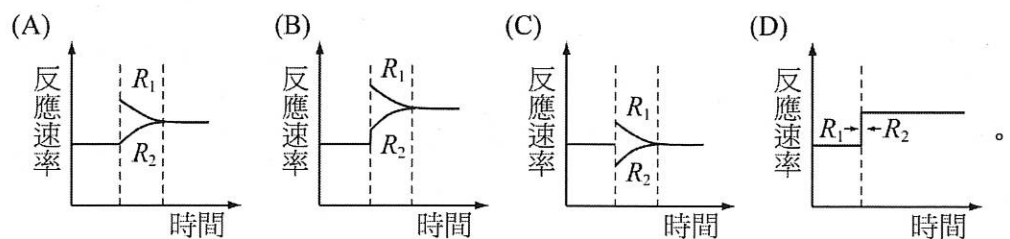
範圍：基礎化學(三)33~34+KaKb

一、單一選擇題

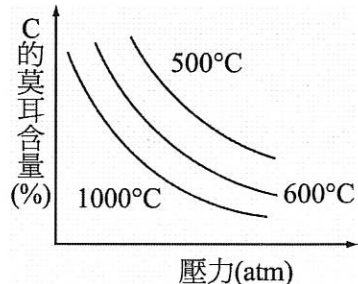
1. 反應 $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{PCl}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g}) + 88\text{kJ}$ 原已達平衡，下列何種變動之影響會引起如右圖之濃度變化？ (A)定溫下壓縮體積 (B)定容下降低溫度 (C)定溫定壓下，通入 $\text{He}(\text{g})$ (D)定溫定容下，通入 $\text{He}(\text{g})$ 。



2. 一吸熱反應達平衡時，如溫度驟然上升，則由舊平衡移向新平衡狀態，此過程(如圖虛線區間所示)的圖示何者正確？(R_1 表示正反應速率， R_2 表示逆反應速率)



3. 有一反應 $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons c\text{C}(\text{g}) + Q$ 千焦，此反應於不同溫度及壓力時，C 之平衡濃度百分率如附圖所示，則下列何者正確？ (A) $a+b > c, Q < 0$ (B) $a+b < c, Q < 0$ (C) $a+b > c, Q > 0$ (D) $a+b < c, Q > 0$ 。



4. 下列平衡系的說明，何者正確？ (A) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 壓縮反應系體積，則平衡向左移，顏色變淡 (B) $\text{BaCrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$ 加入少量強鹼， BaCrO_4 溶解度增加 (C) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + 22\text{kcal}$ 宜使用低壓高溫，使平衡右移，增加氨的產量 (D) $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}$ 加入水，使平衡右移，平衡常數變大

(E) $\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq})$ 加入少量 $\text{AgCl}(\text{s})$ ，平衡不移動。

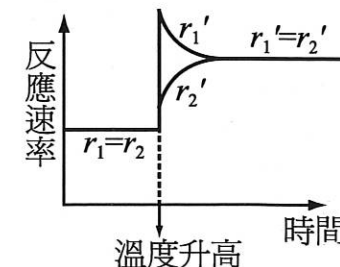
5. 哈柏法製氨的平衡反應 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + 92\text{kJ}$ ，則下列何措施既可增大製氨的反應速率又可增加氨的產率？ (A)升高溫度 (B)降低溫度 (C)增大壓力 (D)減小壓力 (E)加入催化劑。

6. 下列平衡，採 () 內的措施，達新平衡後，哪一個以 標示的物質其濃度增大？

- (A) $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$ (加入 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$)
- (B) $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ (定溫定容下加入 O_2)
- (C) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^{-}(\text{aq}) + \text{H}^{+}(\text{aq})$ (通入 $\text{HCl}(\text{g})$)
- (D) $2\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^{+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$ (加入 $\text{NaOH}(\text{aq})$)
- (E) $\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq})$ (加少量水，仍有 $\text{AgCl}(\text{s})$ 存在)。

7. 下列平衡系中，何者隨溫度升高而使其反應速率 (r_1, r_1' 為正反應速率， r_2, r_2' 為逆反應速率) 改變如圖所示？

- (A) $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \quad \Delta H = +75.7\text{kJ}$
- (B) $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 40.6\text{kJ}$
- (C) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + 91.5\text{kJ}$
- (D) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) + 9.4\text{kJ}$
- (E) $2\text{C}(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \quad \Delta H = -84.4\text{kJ}$ 。

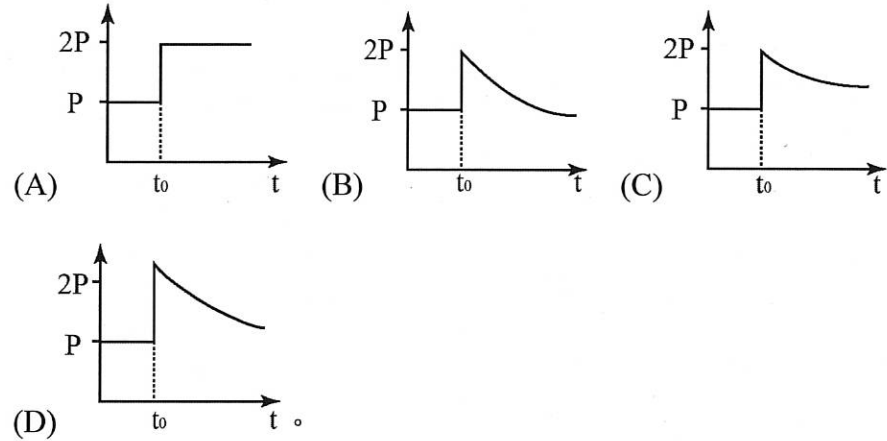


8. PbBr_2 在(甲)純水 (乙)0.1 M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (丙)0.1 M NaBr 三者中之溶解度大小比較為？ (A)甲 > 乙 > 丙 (B)甲 > 丙 > 乙 (C)丙 > 乙 > 甲 (D)乙 > 甲 > 丙 (E)丙 > 甲 > 乙。

9. 已知 1 升硫酸鉬飽和溶液，含 9.32 毫克 BaSO_4 (式量=233)，則硫酸鉬的溶解度積為多少？ (A) 4.0×10^{-5} (B) 1.6×10^{-7} (C) 1.6×10^{-9} (D) $8.0 \times 10^{-10} \text{M}^2$ 。

10. 定溫下，由二氧化氮和四氧化二氮兩種氣體所建立的平衡如下：

$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$, $\Delta H=57kJ/mol$ 。假設平衡系的體積為 V ，混合氣體的總壓力為 P 。若溫度維持不變，將平衡物系的體積瞬間(t_0)壓縮一半後，下列哪一個圖形可正確地表示此混合氣體總壓的變化情形？



11. 已知 $Hg_2Cl_2(s)$ 在 $0.1 M CaCl_2(aq)$ 中溶解度為 $2.5 \times 10^{-17} M$ ，求 $Hg_2Cl_2(s)$ 的 $K_{sp} = ?$
 (A) 10^{-18} (B) 2.5×10^{-19} (C) 5.0×10^{-19} (D) 10^{-34} (E) 2.5×10^{-35} 。

12. 將 $0.40 M$ 之 $KCl(aq)$ $400 mL$ 與 $0.150 M$ 之 $Pb(NO_3)_2(aq)$ $600 mL$ 混合，可產生 $PbCl_2$ 沉澱 $0.060 mol$ ，則 $PbCl_2$ 之 K_{sp} 值約為若干？
 (A) 2×10^{-4} (B) 2×10^{-6}
 (C) 3×10^{-3} (D) 3×10^{-4} 。

13. 定溫下， AX 、 BX_2 、 CX_3 三種鹽類之溶度積分別為 1.0×10^{-10} 、 1.0×10^{-15} 、 6.0×10^{-21} ，其飽和溶液中所含 X^- 離子濃度分別為 a 、 b 、 c ，則 (A) $a > b > c$ (B) $b > c > a$ (C) $c > b > a$ (D) $a > c > b$ 。

14. 已知 $AgCl$ 之 $K_{sp} = 1.00 \times 10^{-10}$ ，而 $Ag(NH_3)_2^+(aq) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + 2NH_3(aq)$ 之解離平衡常數 $K_d = 2.5 \times 10^{-8}$ ，今在 $1.0 M$ 氨水溶液中加入足量 $AgCl$ 達平衡時，則 $AgCl$ 在 $1.0 M$ 氨水中之溶解度為若干 M ？
 (A) $2.0 \times 10^{-4} M$ (B) $2.0 \times 10^{-4} M$
 (C) $3.0 \times 10^{-4} M$ (D) $4.0 \times 10^{-4} M$

15. 某單質子酸的分子式為 $C_4H_8O_2$ (分子量=88)。在 $25^\circ C$ 時，其解離常數 $K_a = 4.0 \times 10^{-6}$ ，將該酸 $2.20 g$ 配製成 $100 mL$ 的水溶液，試問該溶液的 pH 值及解離度 α ？
 (A) $pH=5.4$, $\alpha=1.0\%$ (B) $pH=5.4$, $\alpha=4\%$ (C) $pH=3.0$, $\alpha=4\%$
 (D) $pH=3.0$, $\alpha=0.4\%$ 。

16. 已知 HCN 之 $K_a = 1.0 \times 10^{-10}$ ，今將 $1.0 M$ 之 $HCN(aq)$ 加水稀釋，使溶液體積變為原來 9 倍，則下列何者為正確？
 (A) $[H^+]$ 變為原來的 $1/9$ 倍 (B) HCN 之游離度變為原來的 9 倍 (C) HCN 的游離度變為原來的 3 倍 (D) $[H^+]$ 變為原來的 3 倍。

17. 三甲胺是一種有機弱鹼，解離方程式如下
 $(CH_3)_3N + H_2O \rightleftharpoons (CH_3)_3NH^+ + OH^-$, $K_b = 6.4 \times 10^{-5}$
 試計算 $25^\circ C$ 時， $0.01 M$ 的 pH 值約為多少？ ($\log 2 = 0.3$) (A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 11 (E) 12。

18. 有一弱酸 (HA) $0.01 M$ ， $400 mL$ ，若其解離率(α)為 0.1% ，則此弱酸 (HA) 之解離常數 (K_a) 為若干？
 (A) 4×10^{-5} (B) 1×10^{-6} (C) 2×10^{-5} (D) 1×10^{-4}

19. $25^\circ C$ 時，濃度為 $0.01 M$ 之某一元弱酸，測得該溶液之 $pOH = 10$ ，則該弱酸之解離常數 K_a 值為何？
 (A) 1×10^{-5} (B) 1×10^{-6} (C) 1×10^{-8} (D) 1×10^{-9} (E) 10^{-10} 。

20. 已知 $0.25 M Pb(NO_3)_2(aq)$ $200 mL$ 和 $0.5 M NaCl(aq)$ $300 mL$ 混合後， $[Pb^{2+}] = 5 \times 10^{-7} M$ ，則 PbI_2 的 $K_{sp} = ?$
 (A) 2×10^{-18} (B) 3×10^{-13}
 (C) 4×10^{-10} (D) 5×10^{-9} (E) 6×10^{-6} 。

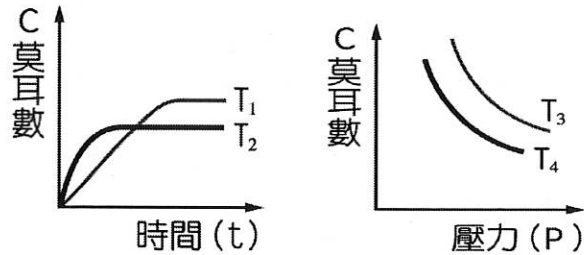
二、多重選擇題

21. 於常溫下，分別從貼有標籤為 NO_2 和 CO_2 的兩鋼瓶中吸入等體積氣體於甲、乙兩注射筒內，兩注射筒內的壓力，一直保持與外界壓力相同，下列敘述何者正確？
 (A) 於常溫下，甲內的總分子數和乙相同，故溫度不變時，則兩注射筒的

體積會維持相同 (B)將兩注射筒同時放入冰水中，甲內氣體體積會小於乙內氣體體積 (C)抽甲注射筒使針筒內的體積增大，則顏色變淡 (D)將甲由冷水移至熱水中，其顏色由濃轉淡 (E)將甲內氣體體積壓至原體積的一半時， NO_2 的分子數變多，故顏色變深。

22~23 為題組

22. 反應 $\text{A}_{(g)} + x\text{B}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{C}_{(g)} + 2\text{D}_{(g)}$ 中，在不同溫度下 $\text{C}_{(g)}$ 莫耳數與時間關係如圖(一)，下列敘述何者正確？ (A)反應為放熱反應 (B)反應為吸熱反應 (C) $T_1 > T_2$ (D) $T_1 < T_2$ 。



23. 承上題， $\text{C}_{(g)}$ 莫耳數與壓力關係如圖(二)，下列敘述何者正確？ (A) $T_3 > T_4$ (B) $T_3 < T_4$ (C) $x < 3$ (D) $x > 3$

24. $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_3_{(g)} + \text{HCl}_{(g)}$ 的平衡系最初放入 NH_4Cl 經一段時間平衡後總壓為 4 atm，若將體積加倍，再次達平衡，則下列各項敘述何者正確？ (A) $P_{\text{NH}_3} = 4 \text{ atm}$ (B) $P_{\text{HCl}} = 2 \text{ atm}$ (C) 總壓為 2 atm (D) $K_p = 4 \text{ atm}^2$ (E) 氣體的莫耳數加倍。

25. 下列平衡物系中，溫度保持不變，當壓縮反應室容積使體積減半，並維持為一半的體積至新平衡，則下列反應式中畫線物種新、舊平衡濃度關係為 $\frac{C_{\text{新}}}{C_{\text{舊}}} > 2$ 者有哪些？ (A) $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \underline{\text{H}_2\text{O}_{(g)}}$ (B) $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons \underline{2\text{HI}_{(g)}}$ (C) $\underline{\text{N}_2\text{O}_{4(g)}} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$ (D) $\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(s)} + \underline{\text{CO}_{2(g)}}$ (E) $\underline{\text{N}_{2(g)}} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ 。

26. 已知 CaSO_4 之 $K_{sp} = 4.0 \times 10^{-5}$ ， SrSO_4 之 $K_{sp} = 1.2 \times 10^{-6}$ ，在 Ca^{2+} 及 Sr^{2+} 均為 0.04M 溶液中，分別加入等體積而濃度不同的下列各 Na_2SO_4 溶液，何者可使 Sr^{2+} 沉澱而 Ca^{2+} 不產生沉澱？ (A) $5.0 \times 10^{-2} \text{ M}$ (B) $2.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ (C) $5.0 \times 10^{-4} \text{ M}$ (D) $5.0 \times 10^{-5} \text{ M}$ (E) $1.0 \times 10^{-6} \text{ M}$ 。

三、非選擇題

1. 已知氫氧化亞鐵與氫氧化鎂的 K_{sp} 分別為 1.6×10^{-15} 及 9.0×10^{-12} ，設有一溶液含 0.010M 的 Fe^{2+} 及 0.010M 的 Mg^{2+} ，今逐滴加入 NaOH 溶液(假設加入的體積不影響 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 的濃度)，則
- (1) 哪種沉澱先產生？
 - (2) 當第二種沉澱恰產生時， $[\text{OH}^-] = ?$
 - (3) 第一種沉澱的金屬離子還有多少 % 未沉澱？

非選擇題答案卷

班級： 座號： 姓名：