2018~2019学年四川成都锦江区七中嘉祥外国语学校高二上学期期中化学试卷

一、选择题

共22题，每题2分，共44分。

1. 下表中物质的分类组合完全正确的是（　）

编号	A	B	C	D
强电解质	$BaSO_4$	H_2SO_4	KNO_3	HNO_3
弱电解质	$HClO$	$CaCO_3$	HF	NH_3
非电解质	H_2O	CCl_4	SO_2	C_2H_5OH

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

2. 常温下，下列和组离子在指定溶液中一定能大量共存的是（　）

①含有大量 Fe^{3+} 的溶液：Na^+、SCN^-、Cl^-、SO_4^{2-}

②$pH=11$ 的溶液中：CO_3^{2-}、Na^+、NO_3^-、S^{2-}、K^+

③水电离的 H^+ 浓度为 $10^{-12}mol\cdot L^{-1}$ 的溶液中：NH_4^+、Na^+、SO_4^{2-}、HCO_3^-

④能使甲基橙变为红色的溶液中：Mg^{2+}、NH_4^+、Cl^-、K^+、SO_4^{2-}

⑤澄清透明溶液中：Fe^{3+}、NO_3^-、Na^+、Cl^-、SO_4^{2-}

⑥中性溶液中：Fe^{3+}、Al^{3+}、NO_3^-、Cl^-、S^{2-}

A. ①③⑤　　B. ①④⑤　　C. ②⑤⑥　　D. ②④⑤

3. 有关热化学方程式书写与对应表述均正确的是（　）

A. 稀硫酸与 $0.1\ mol/L$ $NaOH$ 溶液反应：$H^+(aq)+OH^-(aq)=H_2O(l)$ $\Delta H=+57.3\ kJ\cdot mol^{-1}$

B. 在 $101\ kPa$ 下氢气的燃烧热 $\Delta H=-285.5\ kJ\cdot mol^{-1}$，则水分解的热化学方程式：$2H_2O(l)=2H_2(g)+O_2(g)$ $\Delta H=+285.5\ kJ\cdot mol^{-1}$

C. 已知 $2C(s)+O_2(g)=2CO(g)$ $\Delta H=-221\ kJ\cdot mol^{-1}$，则可知 C 的燃烧热大于 $110.5\ kJ\cdot mol^{-1}$

D. $2N_2O_2(g)\rightleftharpoons 4NO_2(g)+O_2(g)$ $\Delta H>0$ 反应为熵增反应，任何温度下能自发进行

4. 下列有关实验中，会导致所配制（或所测定）溶液浓度偏高的是（其它操作均正确）（　）

A. 用标准 $NaOH$ 滴定未知浓度的 CH_3COOH，用甲基橙作指示剂，溶液由红色变橙色立即停止滴定

B. 用容量瓶配制 $100mL5mol/L$ 氯化钠溶液试验中，定容时仰视

C. 用标准盐酸滴定待测 $NaOH$ 溶液试验中，使用碱式滴定管开始平视，后来俯视读数

D. 用标准 $NaOH$ 溶液滴定待测盐酸实验中，碱式滴定管开始无气泡，后来有气泡

5. 下列事实一定能说明 HF 是弱酸的是（　）

①用 HF 溶液做导电性实验，灯泡很暗；②HF 与 $NaCl$ 不能发生反应；③常温下 $0.1\ mol/L$ 的 HF 溶液 pH 为 2.3；④HF 能与 Na_2CO_3 溶液反应，产生 CO_2；⑤HF 与水能以任意比混溶；⑥ $1\ mol/L$ 的 HF 水溶液能使紫色石蕊试液变红

A. ①②　　B. ②③⑤　　C. ③④⑥　　D. ③

6. 下列有关问题与盐的水解有关的是（　）

①NH_4Cl 与 $ZnCl_2$ 溶液可作焊接金属中的除锈剂 ②用 $NaHCO_3$ 与 $Al_2(SO_4)_3$ 两种溶液可作泡沫灭火剂 ③草木灰与铵态氮肥不能混合施用 ④实验室盛放 Na_2CO_3 溶液的试剂瓶不能用磨口玻璃塞 ⑤加热蒸干 $AlCl_3$ 溶液得到 $Al(OH)_3$ 固体

A. ①②③　　B. ②③④　　C. ①④⑤　　D. ①②③④⑤

7. 某温度下，已知反应 $mX(g)+nY(g)\rightleftharpoons qZ(g)\Delta H>0$，$m+n>q$，在体积一定的密闭容器中达到平衡，下列叙述正确的是（　）

A. 反应速率 $V_{逆}(Y)=(\frac{m}{n})V_{正}(X)$

B. 增加 Y 的物质的量，X 的转化率增大

C. 降低温度，$c(Y)/c(Z)$ 的值变小

D. 再加入 X，反应 ΔH 增大

8. 某化学研究性学习小组对电解质溶液作如下的归纳总结（均在常温下），其中正确的是（　）

①$\mathrm{pH}=1$ 的强酸溶液，加水稀释后，溶液中各离子浓度都会降低

②$1\ \mathrm{L}\ 0.50\ \mathrm{mol}\cdot\mathrm{L}^{-1}\ \mathrm{NH_4Cl}$ 溶液与 $2\ \mathrm{L}\ 0.25\ \mathrm{mol}\cdot\mathrm{L}^{-1}\ \mathrm{NH_4Cl}$ 溶液含 $\mathrm{NH_4^+}$ 物质的量完全相等

③pH 相等的四种溶液：a．$\mathrm{CH_3COONa}$ b．NaClO c．$\mathrm{NaHCO_3}$ d．NaOH，则四种溶液的溶质的物质的量浓度由小到大顺序为：$\mathrm{d}<\mathrm{b}<\mathrm{c}<\mathrm{a}$

④$\mathrm{pH}=8.3$ 的 $\mathrm{NaHCO_3}$ 溶液：$c\left(\mathrm{Na^+}\right)>c\left(\mathrm{HCO_3^-}\right)>c\left(\mathrm{CO_3^{2-}}\right)>c\left(\mathrm{H_2CO_3}\right)$

⑤$\mathrm{pH}=2$ 的一元酸和 $\mathrm{pH}=12$ 的二元强碱等体积混合后所得溶液：$c\left(\mathrm{OH^-}\right)\leqslant c\left(\mathrm{H^+}\right)$

⑥$\mathrm{pH}=4$ 浓度均为 $0.1\ \mathrm{mol}\cdot\mathrm{L}^{-1}$ 的 $\mathrm{CH_3COOH}$、$\mathrm{CH_3COONa}$ 混合溶液中：

$c\left(\mathrm{CH_3COO^-}\right)+c\left(\mathrm{OH^-}\right)>c\left(\mathrm{CH_3COOH}\right)+c\left(\mathrm{H^+}\right)$

A. ③⑤⑥　　B. ①③⑤　　C. ①②④　　D. ②④⑥

9. 在一个不传热的固定容积的密闭容器中存在可逆反应 $m\mathrm{A(g)}+n\mathrm{B(g)}\rightleftharpoons p\mathrm{C(g)}+q\mathrm{Q(g)}$ 当 m、n、p、q 为任意整数且 C 为有色物质，可逆反应一定达到平衡的标志是（　）

①混合气体的平均摩尔质量不再改变

②体系的温度不再改变

③各组分的浓度不再改变

④各组分的质量分数不再改变

⑤ 反应速率 $v_{\mathrm{A}}:v_{\mathrm{B}}:v_{\mathrm{C}}:v_{\mathrm{Q}}=m:n:p:q$

⑥体系颜色不再变化

⑦单位时间内 $m\ \mathrm{mol\ A}$ 断键反应，同时 $p\ \mathrm{mol\ C}$ 也断键反应

A. ②③④⑤⑥　　B. ①②③④⑤　　C. ②③④⑥⑦　　D. ①②③④⑥⑦

10. 羰基硫 (COS) 可用于合成除草剂、杀草丹等农药。H_2S 与 CO_2 在高温下反应可制得 COS：

$H_2S(g)+CO_2(g) \rightleftharpoons COS(g)+H_2O(g) \quad \Delta H>0$。在 2 L 容器中充入一定量的 H_2S 和 CO_2 发生上述反应，数据如下：

实验	温度 /°C	起始时 /mol				平衡时	平衡常数
		$n(CO_2)$	$n(H_2S)$	n(COS)	$n(H_2O)$	n(COS)	
1	T_1	0.200	0.200	0	0	0.0200	K_1
2	T_2	0.200	0.200	0	0	n_2	$K_2=\frac{1}{36}$
3	T_3	0.400	0.400	0	0	n_3	K_3

下列判断不正确的是（　）

A. $K_1=\frac{1}{81}$

B. 实验 2 中平衡时的 c(COS) 约为 $0.0286\ mol\cdot L^{-1}$

C. 初始反应速率：实验 3 > 实验 2 > 实验 1

D. $K_2=K_3$，且 $n_3=2n_2$

11. 下列实验操作规范且能达到目的的是（　）

	目的	操作
A	配制 $FeCl_3$ 溶液	将一定质量的 $FeCl_3$ 固体放入烧杯，直接用蒸馏水溶解
B	证明 $K_{sp}(AgI)<K_{sp}(AgCl)$	向 10 滴 0.1mol/L NaOH 溶液中加入过量硝酸银溶液，再滴加 0.1mol/L KI 溶液，先出现白色沉淀，后变为黄色沉淀
C	测定醋酸钠溶液 pH	用玻璃棒蘸取溶液，点在湿润的 pH 试纸上
D	润洗滴定管	加入待装液 3 ～5mL，倾斜转动滴定管，使液体浸润全部滴定管内壁，将液体从滴定管下部放出，重复 2－3 次

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

12. 已知：$2C(s)+O_2(g)=2CO(g)\quad \Delta H=-Q_1\ kJ\cdot mol^{-1}$；

$C(s)+O_2(g)=CO_2(g)\quad \Delta H=-Q_2\ kJ\cdot mol^{-1}$；

$S(s)+O_2(g)=SO_2(g)\quad \Delta H=-Q_3\ kJ\cdot mol^{-1}$。

CO 与镍反应会造成镍催化剂中毒，为防止镍催化剂中毒，工业上常用 SO_2 将 CO 氧化，二氧化硫转化为单质硫，则该反应的热化学方程式为（　）

A. $SO_2(g)+2CO(g)=S(s)+2CO_2(g)\quad \Delta H=(2Q_1-2Q_2+Q_3)\ kJ\cdot mol^{-1}$

B. $S(s)+2CO(g)=SO_2(g)+2C(s)\quad \Delta H=(Q_1-Q_3)\ kJ\cdot mol^{-1}$

C. $SO_2(g)+2CO(g)=S(s)+2CO_2(g)\quad \Delta H=(Q_1-2Q_2+Q_3)\ kJ\cdot mol^{-1}$

D. $SO_2(g)+2CO(g)=S(s)+2CO_2(g)\quad \Delta H=(2Q_1-Q_2+Q_3)\ kJ\cdot mol^{-1}$

13. 一定温度下，在三个等体积的恒容密闭容器中，反应

$2CO_2(g)+6H_2(g)\rightleftharpoons C_2H_5OH(g)+3H_2O(g)$ 达平衡，下列说法正确的是（　）

容器	温度 /K	物质的起始浓度 (mol /L)				物质的平衡浓度 (mol /L)
		$CO_2(g)$	$H_2(g)$	$C_2H_5OH(g)$	$H_2O(g)$	$C_2H_5OH(g)$
甲	500	0.20	0.60	0	0	0.083
乙	500	0.40	1.20	0	0	
丙	600	0	0	0.10	0.30	0.039

A. 该反应正反应为吸热反应

B. 达平衡时，甲、乙容器内：$2c(CO_2，甲)<c(CO_2，乙)$

C. 达平衡时，容器甲中的逆反应速率比容器乙中的大

D. 达平衡时，转化率：$a(CO_2，甲)+a(C_2H_5OH，丙)>1$

14. 部分弱酸的电离平衡常数如下表：

弱酸	HCOOH	HCN	H_2CO_3
电离平衡常数（室温）	$K_a=1.77\times10^{-4}$	$K_a=4.9\times10^{-10}$	$K_{a1}=4.3\times10^{-7}$ $K_{a2}=5.6\times10^{-11}$

在 25°C 时，下列选项不正确的是（　）

A. 反应 $CN^-+H_2O+CO_2=HCN+HCO_3^-$ 能够发生

B. 中和等体积、等 pH 的 HCOOH 和 HCN 消耗 NaOH 的量，前者小于后者

C. 物质的量浓度相等的 HCOONa 和 KCN 溶液中：$c(Na^+)-c(HCOO^-)<c(K^+)-c(CN^-)$

D. $c(NH_4^+)$ 相等的 $HCOONH_4$ 溶液、NH_4CN 溶液、NH_4HCO_3 溶液：

$c(NH_4HCO_3)>c(NH_4CN)>c(HCOONH_4)$

15. 下列各组溶液中的各种溶质的物质的量浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$。

①H_2S 溶液；

②KHS 溶液；

③K_2S 溶液；

④H_2S 和 KHS 混合溶液(已知常温下 KHS 溶液的 $pH>7$)。

下列说法正确的是（　）

A. 溶液 pH 从大到小的顺序是：③>②>①>④

B. 在 H_2S 和 KHS 混合溶液中有：$c(H_2S)+c(HS^-)+c(S^{2-})=2c(K^+)$

C. $c(H_2S)$ 从大到小的顺序是：①>④>③>②

D. 在 KHS 溶液中有：$c(H^+)+c(K^+)=c(OH^-)+c(HS^-)+c(S^{2-})$

16. 常温下，下列选项不正确的是（　）

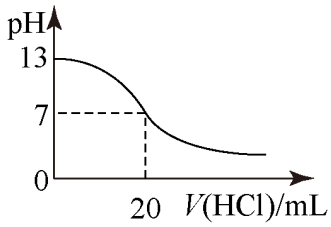
A. 已知 A^-+H_2B（过量）$=HA+HB^-$，则水解能力：$HB^-<A^-<B^{2-}$

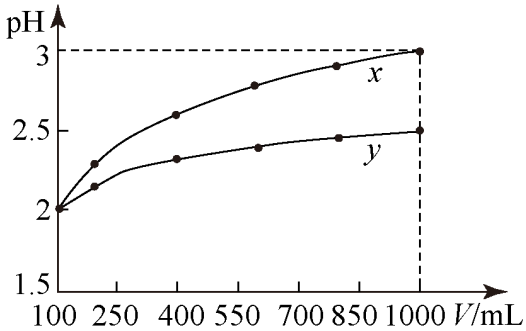
B. 在 0.1 mol/L 氨水中滴加 0.1 mol/L 盐酸，恰好完全中和时溶液 $pH=a$，则由水电离产生的 $c(OH^-)=10^{-2}$ mol/L

C. 在 Na_2SO_3 溶液中有：$c(Na^+)=2c(HSO_3^-)+2c(SO_3^{2-})+2c(H_2SO_3)$

D. 欲除去 $CuCl_2$ 溶液中混有少量的 $FeCl_3$，可加入 CuO

17. 下列说法正确的是（　）





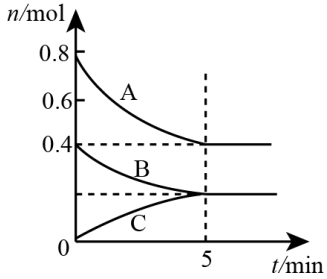
A. $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ pH 为 4 的 NaHB 溶液中：$c(HB^-)>c(H_2B)>c(B^{2-})$

B. 如左上图表示 25°C 时，用 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸滴定 20 mL $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液时，溶液的 pH 随加入酸体积的变化

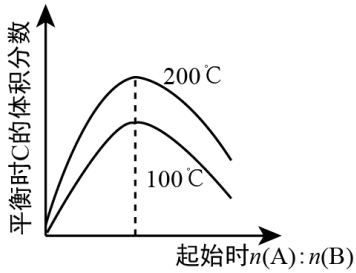
C. 在 $pH=2$ 的 $NaHSO_4$ 溶液中 $c(H^+)=c(OH^-)+c(SO_4^{2-})$

D. $pH=2$ 的两种一元酸 x 和 y，体积均为 100 mL，稀释过程中 pH 与溶液体积的关系如右上图所示，分别滴加 NaOH 溶液（$c=0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$）至 $pH=3$，消耗 NaOH 溶液的体积为 V_x、V_y，则 x 为强酸，y 为弱酸且 $V_x>V_y$

18. 在容积为 2 L 的密闭容器中发生反应 $xA(g)+yB(g)\rightleftharpoons zC(g)$，图甲表示 200°C，容器中 A、B、C 物质的量随时间的变化，图乙表示不同温度下，平衡时 C 的体积分数随起始 $n(A):n(B)$ 的变化关系，则下列结论正确的是（　）



甲



乙

A. 200°C 时，反应从开始到平衡时的平均速率 $v(B)=0.04\ mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$

B. 200°C 时，该反应的平衡常数为 25

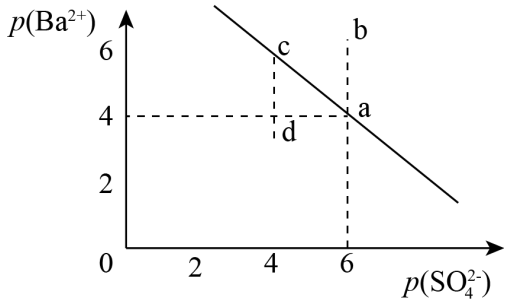
C. 当外界条件从 200°C 降温到 100°C，原平衡一定被破坏，且正逆反应速率均增大

D. 由图乙可知，反应 $xA(g)+yB(g)\rightleftharpoons zC(g)$ 的 $\Delta H<0$，且 $a=2$

19. 常温下，在一定体积 $pH=12$ 的 $Ba(OH)_2$ 溶液中，逐滴加入一定物质的量浓度的 $NaHSO_4$ 溶液，当溶液中的 Ba^{2+} 恰好完全沉淀时，溶液的 $pH=11$。若反应后溶液的体积等于 $Ba(OH)_2$ 溶液与 $NaHSO_4$ 溶液的体积之和，则 $Ba(OH)_2$ 溶液与 $NaHSO_4$ 溶液的体积比是（　）

A. 1 : 9　　B. 1 : 1　　C. 1 : 2　　D. 1 : 4

20. 某温度时，$BaSO_4$ 在水中的沉淀溶解平衡曲线如图所示。已知：$p(Ba^{2+})=\lg c(Ba^{2+})$，$p(SO_4^{2-})=-\lg\ c(SO_4^{2-})$。下列说法正确的是（　）



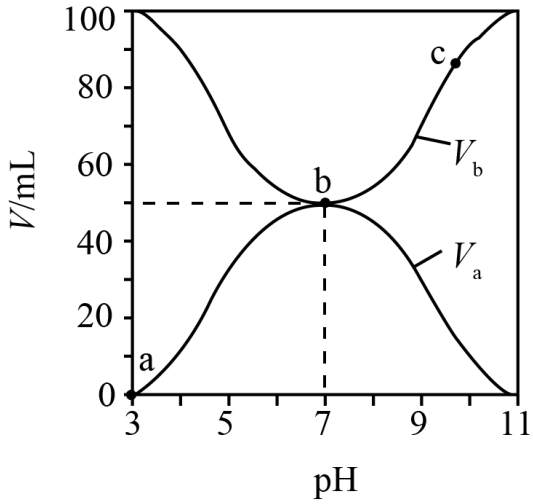
A. 该温度下，$K_{sp}(BaSO_4)=1.0\times10^{-24}$

B. a 点的 $K_{sp}(BaSO_4)$ 小于 b 点的 $K_{sp}(BaSO_4)$

C. d 点表示的是该温度下 $BaSO_4$ 的不饱和溶液

D. 加入 $BaCl_2$ 可以使溶液由 c 点变到 a 点

21. $25°C$ 时，将浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$、体积分别为 V_a 和 V_b 的 HA 溶液与 BOH 溶液按不同体积比混合，保持 $V_a+V_b=100\text{mL}$，V_a、V_b 与混合液的 pH 的关系如图所示。下列说法正确的是（ ）



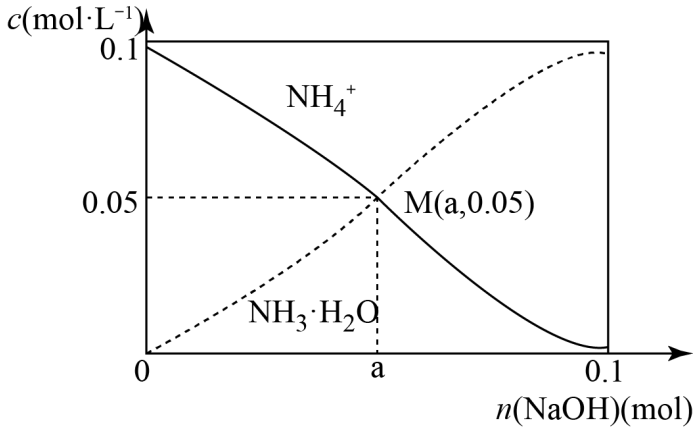
A. $K_a(\text{HA})=10^{-6}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

B. b点时，$c(\text{B}^+)=c(\text{A}^-)=c(\text{H}^+)=c(\text{OH}^-)$

C. c点时，$\dfrac{c(\text{A}^-)}{c(\text{OH}^-)\cdot c(\text{HA})}$随温度升高而减小

D. $\text{a}\rightarrow\text{c}$过程中水的电离程度始终增大

22. 常温下，向 $1\text{ L }0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液中，不断加入固体 NaOH 后，NH_4^+ 与 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 的变化趋势如图所示（不考虑体积变化和氨的挥发），下列说法不正确的是（ ）



A. M 点溶液中水的电离程度比原溶液小

B. 在 M 点时，$n(\text{OH}^-)-n(\text{H}^+)=(\text{a}-0.05)\text{ mol}$

C. 随着 NaOH 的加入，$\dfrac{c(\text{H}^+)}{c(\text{NH}_4^+)}$ 不断增大

D. 当 $n(\text{NaOH})=0.1\text{ mol}$ 时，$c(\text{OH}^-)>c(\text{Cl}^-)-c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})$

二、填空题

共4题，共56分。

23. 请按下列要求填空：

（1）已知：$99°C$ 时，水的离子积常数 $K_W = 1.0 \times 10^{-12}$，该温度下测得 $0.1\ mol \cdot L^{-1}$ Na_2A 溶液的 $pH = 6$。

① H_2A 在水溶液中的电离方程式为 _____ 。

② 体积相等、$pH = 1$ 的盐酸与 H_2A 溶液分别与足量 Zn 反应，产生的氢气 _____ （填编号）。

A. 盐酸多　　B. H_2A 多

C. 一样多　　D. 无法确定

③ 将 $0.1\ mol \cdot L^{-1}$ H_2A 溶液与 $0.2\ mol \cdot L^{-1}$ 氨水等体积混合，完全反应后溶液中各离子浓度从大到小的顺序为 _____ 。

（2）已知：$25°C$ 时，电离平衡常数：

化学式	CH_3COOH	H_2CO_3	$HClO$
电离平衡常数	$K = 1.8 \times 10^{-5}$	$K_1 = 4.3 \times 10^{-7}$ $K_2 = 5.6 \times 10^{-11}$	$K = 3.2 \times 10^{-8}$

请回答下列问题：

① 物质的量浓度为 $0.1\ mol/L$ 的下列四种物质：

a．Na_2CO_3

b．$NaClO$

c．CH_3COONa

d．$NaHCO_3$

pH 由大到小的顺序是 _____ （填编号）。

② 常温下 $0.1\ mol/L$ 的 CH_3COOH 溶液加水稀释过程中，下列表达式的数据一定变大的是 _____ （填编号）。

A. $c(H^+)$

B. $\dfrac{c(H^+)}{c(CH_3COOH)}$

C. $c(H^+) \cdot c(OH^-)$

D. $\dfrac{c(OH^-)}{c(H^+)}$

③ 写出向次氯酸钠溶液中通入少量二氧化碳的离子方程式：_____ 。

④ $25°C$ 时，CH_3COOH 与 CH_3COONa 的混合溶液，若测得混合液 $pH = 6$，则溶液中 $c(CH_3COO^-) - c(Na^+) =$ _____ （填准确数值）。

⑤ $25°C$ 时，将 a mol/L 的醋酸与 b mol/L 氢氧化钠等体积混合，反应后溶液恰好显中性，用 a、b 表示醋酸的电离平衡常数为 _____ 。

24. 已知：乙二酸俗称草酸（结构简式为 $HOOC-COOH$，可简写为 $H_2C_2O_4$）。

$25°C$ 时，草酸的电离平衡常数为 $K_1=5.0\times10^{-2}$，$K_2=5.4\times10^{-5}$；碳酸（H_2CO_3）的电离平衡常数为 $K_3=4.5\times10^{-7}$，$K_4=4.7\times10^{-11}$。草酸钙的 $K_{sp}=4.0\times10^{-8}$，碳酸钙的 $K_{sp}=2.5\times10^{-9}$。

回答下列问题：

（1）相同条件下等物质的量浓度的 $Na_2C_2O_4$ 溶液的 pH 比 Na_2CO_3 溶液的 pH _____ （填“大”、“小”或“相等”）：

（2）常温下将 20 mL 0.4 mol/L 的 KOH 溶液与 20 mL 0.2 mol/L 的草酸溶液混合，则混合后溶液中阴离子浓度的大小顺序为 _____ 。

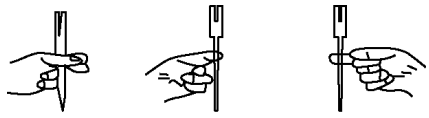
（3）$25°C$ 时向 20 mL 碳酸钙的饱和溶液中逐滴加入 8.0×10^{-4} mol/L 的草酸钾溶液 20 mL，能否产生沉淀 _____ 。（填“能”或“不能”）

（4）酸性 $KMnO_4$ 溶液能与草酸（$H_2C_2O_4$）溶液反应，某探究小组利用反应过程中溶液紫色消失快慢的方法来研究影响反应速率的因素。

Ⅰ．实验前首先用浓度为 $0.1000\ mol\cdot L^{-1}$ 酸性 $KMnO_4$ 标准溶液滴定未知浓度的草酸。

① 高锰酸钾溶液常用 _____ （填“稀硫酸”、“稀硝酸”、“稀盐酸”）酸化，写出滴定过程中发生反应的离子方程式 _____ 。

② 滴定过程中操作滴定管的图示正确的是 _____ （填编号）。



A　　B　　C

③ 判断滴定终点的方法是：_____ 。

④ 若配制酸性 $KMnO_4$ 标准溶液时，俯视容量瓶的刻度线，会使测得的草酸溶液浓度 _____ （填“偏高”或“偏低”或“不变”）。

（5）Ⅱ．通过滴定实验得到草酸溶液的浓度为 $0.2000\ mol\cdot L^{-1}$。用该草酸溶液按下表进行后续实验（每次实验草酸溶液的用量均为 8 mL）。

①

实验编号	温度（°C）	催化剂用量（g）	酸性高锰酸钾溶液		实验目的
			体积（mL）	浓度（$mol\cdot L^{-1}$）	a．实验 1 和 2 探究 _____ ； b．实验 1 和 3 探究反应物浓度对该反应速率的影响；
1	25	0.5	4	0.1000	

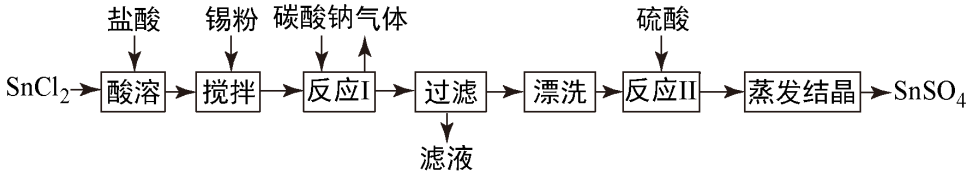
2	50	0.5	4	0.1000	c．实验 1 和 4 探究催化剂对该反应速率的影响。
3	25	0.5	4	0.0100	
4	25	0	4	0.1000	

② 该小组同学对实验 1 和 3 分别进行了三次实验，测得以下实验数据（从混合振荡均匀开始计时）：

实验编号	溶液褪色所需时间（min）		
	第 1 次	第 2 次	第 3 次
1	14.0	13.0	11.0
3	6.5	6.7	6.8

分析上述数据后得出“当其它条件相同时，酸性高锰酸钾溶液的浓度越小，褪色时间就越短，即反应速率就越快”的结论。某同学认为该小组“探究反应物浓度对速率影响”的实验方案设计中存在问题，从而得到了错误的实验结论，请简述改进的实验方案 _____。

25. 工业上 $SnSO_4$ 是一种重要的硫酸盐，广泛应用于镀锡工业，其制备路线如下：



提示：①已知在酸性条件下，锡在水溶液中有 Sn^{2+}、Sn^{4+} 两种主要存在形式。

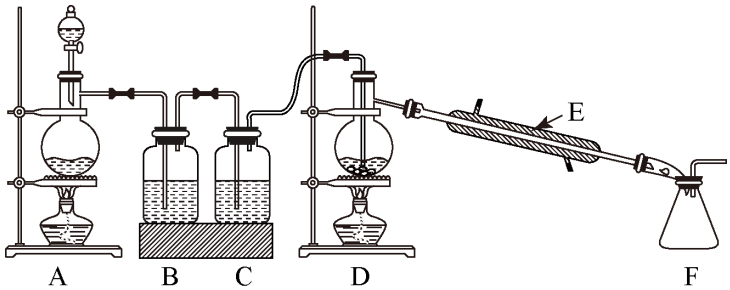
②已知 $K_{sp}[Sn(OH)_2] = 1.0 \times 10^{-26}$。

（1）$SnCl_2$ 用盐酸而不用水直接溶解的原因是 _____，加入 Sn 粉的作用是 _____。

（2）反应Ⅰ生成的沉淀为 SnO，写出该反应的离子方程式 _____。

（3）反应Ⅱ硫酸的作用之一是控制溶液的 pH，若溶液中 $c(Sn^{2+}) = 1.0\ mol \cdot L^{-1}$，则应控制溶液 pH 的范围是 _____。

（4）实验室拟用以下装置，用熔融的金属锡与干燥纯净的氯气制取无水 $SnCl_2$，（$SnCl_4$ 熔点 $-33°C$，沸点 $114.1°C$，遇潮湿空气极易水解）。此反应过程放出大量的热。



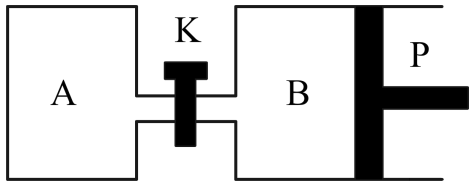
① 装置 C 中应加入试剂为 _____；仪器 E 的名称为 _____。

②

反应开始生成 $SnCl_4$ 时，可以熄灭 _____；（填字母序号）处的酒精灯，理由是 _____。

③ 该实验装置设计尚存在缺陷，改进的方法是（包括缺少的仪器、试剂及连接位置等）_____。

26. 右下图中 P 是可自由平行滑动的活塞。在相同温度时，向 A 容器中充入 2 mol $SO_2(g)$ 关闭 K，向 B 容器中充入 1 mol $SO_2(g)$，两容器分别发生反应：$2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$。已知起始时容器 A 和 B 的体积均为 a L。试回答：



（1）反应达到平衡时容器 B 的体积变为 $1.2a$ L，容器 B 中 SO_2 转化率为 _____。

（2）若打开 K，一段时间后重新达到平衡，容器 B 的体积为 _____ L（连通管中气体体积忽略不计）。

（3）将不同物质的量的 $H_2O(g)$ 和 CO 分别通入体积为 2 L 的恒容密闭容器中，发生反应：$H_2O(g) + CO(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$　ΔH，得到如下数据：

实验	温度 /°C	起始量 /mol		平衡量 /mol		达到平衡所需时间 / min
		H_2O	CO	CO	H_2	
Ⅰ	650	2	4	2.4	1.6	5
Ⅱ	900	1	2	1.6	0.4	3
Ⅲ	900	2	1	a	b	t

① 由表中数据可知该反应的 ΔH _____ 0（填“>”或“<”）。

② 实验Ⅲ中 $a =$ _____，达到平衡时实验Ⅱ和实验Ⅲ中 $H_2O(g)$ 的转化率的大小关系为：$\alpha_2(H_2O)$ _____ $\alpha_3(H_2O)$（填“>”、“<”或“=”）。