

2013—2014 学年度上学期期末考试高二年级化学学科试卷

I卷 (共 50 分)

一、选择题 (每小题 2 分, 共 10 题, 共 20 分。每题只有一个选项符合题意)

1. 为防治病虫害, 冬季马路两旁和公园的树干上都涂抹了石灰水。下列有关说法不正确的是

- A. 饱和石灰水加入生石灰, 若温度不变, 则溶液中 Ca^{2+} 的物质的量不变
- B. 饱和石灰水中加入生石灰, 若温度不变, 则 pH 不变
- C. 升高饱和石灰水的温度时, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的溶度积常数 K_{sp} 减小
- D. 石灰水显碱性, 所以有防治树木病虫害的作用

2. 下列与金属腐蚀有关的说法, 正确的是

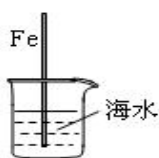


图 1

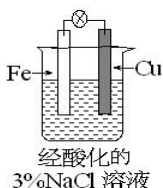


图 2



图 3

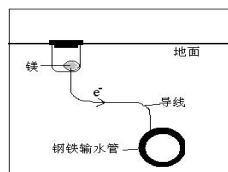


图 4

- A. 图 1 中, 插入海水中的铁棒, 越靠近底端腐蚀越严重
- B. 图 2 中, 滴加少量 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 没有蓝色沉淀出现
- C. 图 3 中, 燃气灶的中心部位容易生锈, 主要是由于高温下铁发生化学腐蚀
- D. 图 4 中, 用牺牲镁块的方法来防止地下钢铁管道的腐蚀, 镁块相当于原电池的正极

3. 下列反应属于放热反应的是

- ①稀硫酸与氢氧化钾溶液反应 ②锌与稀硫酸的反应 ③生石灰变成熟石灰的反应
- ④氢氧化钡晶体和氯化铵晶体混合反应 ⑤石灰石高温煅烧 ⑥灼热的炭与 CO_2 反应
- ⑦甲烷与 O_2 的燃烧反应 ⑧浓硫酸溶于水

- A. ①②③⑤⑧ B. ①②③⑦ C. ①②⑤⑥⑦ D. ④⑥

4. 在水溶液中, 因发生水解反应而不能大量共存的一组离子是

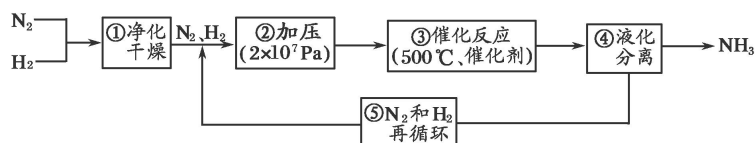
- A. CO_3^{2-} 、 OH^- 、 Na^+ 、 H^+ B. Al^{3+} 、 Na^+ 、 AlO_2^- 、 Cl^-
- C. Ba^{2+} 、 HCO_3^- 、 K^+ 、 SO_4^{2-} D. S^{2-} 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cu^{2+}

5. 设 N_A 是阿伏加德罗常数的数值, 下列说法正确的是

- A. $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ CuCl}_2$ 溶液中含有 3.01×10^{23} 个 Cu^{2+}
- B. 100 mL 2.0 mol/L 的盐酸与醋酸溶液中氢离子均为 $0.2 N_A$
- C. 浓度分别为 1 mol/L 和 0.5 mol/L 的 CH_3COOH 和 CH_3COONa 混合溶液共 1 L, 含 CH_3COOH 和 CH_3COO^- 共 1.5 mol
- D. 室温下 46g 二氧化氮气体中所含分子数为 $1 N_A$

6. 1913 年德国化学家哈伯发明了以低成本制造大量氨的方法, 从而大大满足了当时日益

增长的人口对粮食的需求。下列是哈伯法的流程图，其中为提高原料转化率而采取的措施是



- A. ①②③ B. ②④⑤ C. ①③⑤ D. ②③④

7. 中和滴定是一种操作简单，准确度高的定量分析方法。实际工作中也可利用物质间的氧化还原反应、沉淀反应进行类似的滴定分析，这些滴定分析均需要通过指示剂来确定滴定终点，下列对几种具体的滴定分析(待测液置于锥形瓶内)中所用指示剂及滴定终点时的溶液颜色的判断不正确的是

- A. 用标准酸性 KMnO_4 溶液滴定 Na_2SO_3 溶液以测量其浓度： KMnO_4 ——紫红色
 B. 利用“ $\text{Ag}^+ + \text{SCN}^- = \text{AgSCN} \downarrow$ ”原理，可用标准 KSCN 溶液测量 AgNO_3 溶液浓度： $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ——红色(已知 SCN^- 优先与 Ag^+ 结合)
 C. 利用“ $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = \text{I}_2 + 2\text{Fe}^{2+}$ ”，用 FeCl_3 溶液测量 KI 样品中 KI 的百分含量：淀粉——蓝色
 D. 利用 $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ 来测量某盐酸溶液的浓度时：酚酞——浅红色

8. 类比是化学学习中经常使用的一种思维方法，下列类比正确的是

- A. AlCl_3 溶液与 Na_2S 溶液混合生成白色沉淀与臭鸡蛋气味的气体， FeCl_3 溶液与 Na_2S 溶液混合生成红褐色沉淀与臭鸡蛋气味的气体
 B. 电解熔融的氯化钠得到金属钠，电解熔融的氯化铝得到金属铝
 C. 电解硫酸钠溶液相当于电解水，电解硝酸镁溶液也是如此
 D. CaCO_3 溶解度小于 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ， MgCO_3 溶解度小于 $\text{Mg}(\text{OH})_2$

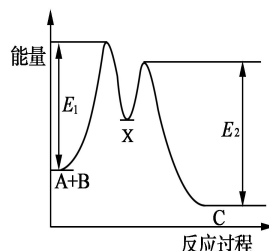
9. 下述实验不能达到预期目的的是

编号	实验内容	实验目的
A	室温下，用 pH 试纸测定浓度为 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaClO}$ 溶液和 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液的 pH	比较 HClO 和 CH_3COOH 的酸性强弱
B	向含有酚酞的 Na_2CO_3 溶液中加入少量 BaCl_2 固体，溶液红色变浅	证明 Na_2CO_3 溶液中存在水解平衡
C	先生成白色沉淀，滴加 FeCl_3 溶液后，生成红褐色沉淀	证明在相同温度下，溶解度 $\text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{Fe}(\text{OH})_3$

D	5 mL 0.005 mol/L FeCl_3 溶液 5 mL 0.01 mol/L KSCN 溶液 a 4 滴饱和 FeCl_3 溶液 b 试管 b 比试管 a 中溶液的红色深	增大反应物浓度，平衡向正反应方向移动
---	---	--------------------

10. 下列说法正确的是

- A. 100 mL pH=3 的 HA 和 HB 分别与足量的锌反应，HA 放出的氢气多，说明 HA 酸性比 HB 弱
- B. 可利用反应 $2\text{CO} = 2\text{C} + \text{O}_2$ ($\Delta H > 0$ 、 $\Delta S < 0$) 来消除 CO 污染
- C. 用惰性电极电解 1 L 1 mol/L 的 CuSO_4 溶液，当阴极析出 3.2 g 铜时，加入 0.05 mol $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 固体可将溶液恢复至原浓度
- D. 如图所示的反应过程中 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{X}$ 的 $\Delta H < 0$ ， $\text{X} \rightarrow \text{C}$ 的 $\Delta H > 0$



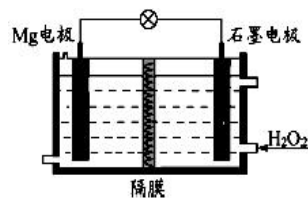
二、选择题（每小题 3 分，共 10 题，共 30 分。每题只有一个选项符合题意）

11. 常温下，有甲、乙两份体积为 1 L，浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的醋酸溶液，其 pH 为 3，①甲用蒸馏水稀释 100 倍后，溶液的 pH 变为 x ；②乙与等体积、浓度为 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液混合，在混合液中： $n(\text{CH}_3\text{COO}^-) + n(\text{OH}^-) - n(\text{H}^+) = y \text{ mol}$ ， x 、 y 的正确答案组合为

- A. 3；0.1
B. $3 < x < 5$ ；0.2
C. $3 < x < 5$ ；0.1
D. 5；0.2

12. $\text{Mg}-\text{H}_2\text{O}_2$ 电池可用于驱动无人驾驶的潜航器。该电池以海水为电解质溶液，示意图如下。该电池工作时，下列说法不正确的是

- A. Mg 电极是该电池的负极
- B. H_2O_2 在石墨电极上发生还原反应
- C. 石墨电极上的反应是 $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^-$
- D. 2 mol 电子从 Mg 电极穿过隔膜来到石墨电极生成 2 mol H_2O



13. $T^\circ\text{C}$ ，向 5.0 L 恒容密闭容器中充入 1.0 mol SO_3 气体，发生反应： $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H = +196 \text{ kJ/mol}$ ，一段时间后达到平衡，测得此过程中从外界共吸收了 19.6 kJ 的热量。当温度不变时，改变某一条件，下列结论正确的是

	条件改变	结论
A	平衡后向容器中充入 1.0 mol He	平衡逆向移动，化学平衡常数减小
B	起始时向容器中充入 1.0 mol SO_2 和 0.50 mol O_2	达到平衡时共放出 78.4 kJ 的热量
C	平衡后向容器中加入一定量 SO_2	达到平衡后 SO_3 的百分含量一定增大
D	平衡后向容器中再充入 0.8 mol SO_3 、0.2 mol SO_2 和 0.1 mol O_2	再达到平衡时， SO_3 的转化率增大

14. 肯定属于同族元素且性质相似的是

A. 原子核外电子排布式: A 为 $1s^2 2s^2$, B 为 $1s^2$

B. 结构示意图: A 为 $\begin{array}{c} \text{(+10)} \\ \text{2 8} \end{array}$, B 为 $\begin{array}{c} \text{(+11)} \\ \text{2 8} \end{array}$

C. A 原子基态时 2p 轨道上有 1 个未成对电子, B 原子基态时 3p 轨道上也有 1 个未成对电子

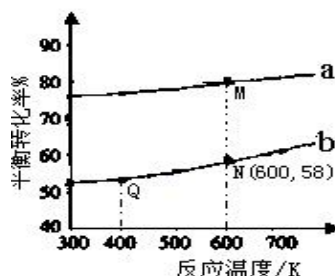
D. A 原子基态时 2p 轨道上有一对成对电子, B 原子基态时 3p 轨道上也有一对成对电子

15. 已知: $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OC}_2\text{H}_5(\text{g}) + \text{CH}_3\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CH}_3\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OC}_2\text{H}_5(\text{g})$

是碳酸甲乙酯的工业生产原理。下图是投料比

$[n(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OC}_2\text{H}_5) : n(\text{CH}_3\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_3)]$ 分别为 3:1 和

1:1、反应物的总物质的量相同时, $\text{CH}_3\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_3$ 的平衡转化率与温度的关系曲线。下列说法正确的是



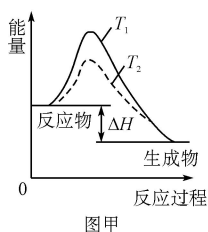
A. 曲线 b 所对应的投料比为 3:1

B. M 点对应的平衡常数小于 Q 点

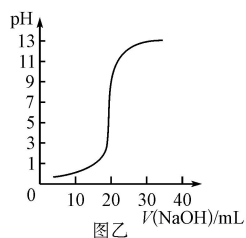
C. N 点对应的平衡混合气中碳酸甲乙酯的物质的量分数为 0.58

D. M 点和 Q 点对应的平衡混合气体的总物质的量之比为 2:1

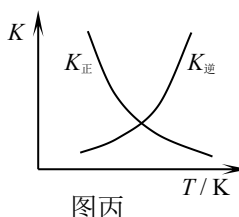
16. 下列图示与对应的叙述相符的是



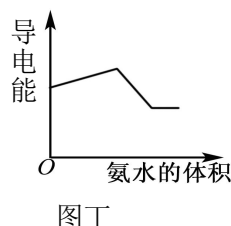
图甲



图乙



图丙



图丁

A. 图甲表示温度 $T_1 > T_2$, SO_2 与 O_2 反应过程中的能量变化

B. 图乙表示 0.100 0 mol/L NaOH 溶液滴定 20.00 mL 0.100 0 mol/L CH_3COOH 溶液所得到的滴定曲线

C. 图丙表示恒容密闭容器中反应 “ $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ ” 的平衡常数 $K_{\text{正}}$ 、 $K_{\text{逆}}$ 随温度的变化

D. 图丁表示向盐酸和醋酸混合溶液中滴入氨水, 溶液导电性随所加 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的体积的变化曲线

17. 有关下列两种溶液的说法中, 正确的是

溶液①: 0.2 mol/L CH_3COONa 溶液; 溶液②: 0.1 mol/L H_2SO_4 溶液.

A. 相同温度下, 溶液中水的电离程度: 溶液① < 溶液②

B. 加水稀释溶液①，溶液中 $\frac{c(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}$ 变大

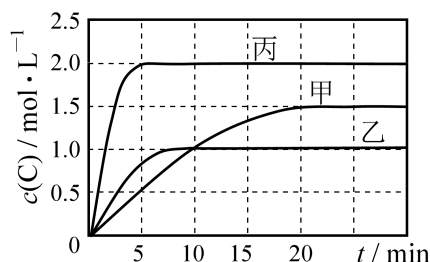
C. 等体积混合溶液①和溶液②，所得溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-}) = c(\text{Na}^+)$

D. 25℃时，将溶液①、溶液②按体积比 2:1 混合，所得酸性溶液中：

$$c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{CH}_3\text{COOH})$$

18. 向甲、乙、丙三个密闭容器中充入一定量的 A 和 B，发生反应： $\text{A}(\text{g}) + x\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ 。各容器的反应温度、反应物起始量，反应过程中 C 的浓度随时间变化关系分别以下表和下图表示：

容器	甲	乙	丙
容积	0.5L	0.5L	1.0L
温度/℃	T_1	T_2	T_2
反应物 起始量	1.5molA 0.5molB	1.5molA 0.5molB	6.0molA 2.0molB



下列说法正确的是

A. 由图可知： $T_1 < T_2$ ，且该反应为吸热反应

B. 若平衡时保持温度不变，改变容器体积平衡不移动

C. 10min 内甲容器中反应的平均速率 $v(\text{A}) = 0.025 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$

D. $T_1^\circ\text{C}$ ，起始时甲容器中充入 0.5molA、1.5molB，平衡时 A 的转化率为 25%

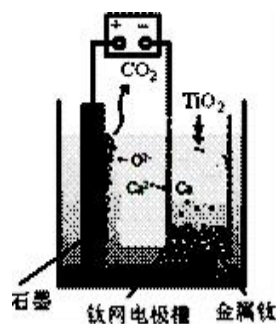
19. 研究发现，可以用石墨作阳极、钛网作阴极、熔融 $\text{CaF}_2\text{-CaO}$ 作电解质，利用下图所示装置获得金属钙，并以钙为还原剂还原二氧化钛制备金属钛。下列说法中，正确的是

A. 阳极的电极反应式为： $\text{C} + 2\text{O}^{2-} - 4\text{e}^- == \text{CO}_2 \uparrow$

B. 由 TiO_2 制得 1mol 金属 Ti，理论上外电路转移 2 mol 电子

C. 在制备金属钛前后，整套装置中 CaO 的总量减少

D. 若用铅蓄电池作该装置的供电电源，“+”接线柱应连接 Pb 电极



20. 下列溶液中有关微粒的物质的量浓度关系正确的是

A. 已知 HF 的酸性比 CH_3COOH 强，pH 相等的 NaF 与 CH_3COOK 溶液中，

$$[c(\text{Na}^+) - c(\text{F}^-)] < [c(\text{K}^+) - c(\text{CH}_3\text{COO}^-)]$$

B. 物质的量浓度相等的 NaHCO_3 溶液和 Na_2CO_3 溶液等体积混合：

$$3c(\text{Na}^+) = 2[c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)]$$

C. pH 相等的① NH_4Cl ② $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ③ NH_4HSO_4 溶液中， $c(\text{NH}_4^+)$ 大小顺序：①=②>③

D. 0.1 mol/L 醋酸钡溶液中， $c(\text{Ba}^{2+}) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

II 卷 (共 50 分)

三. 实验题

21. (17 分) 酒在酿造过程中部分醇会转化为羧酸, 进而形成各种酯类化合物, 使酒具有特殊的香味。已知 CH_3COOH 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 和 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 的沸点依次为 118°C 、 78°C 和 77°C 。

回答下列问题:

I. (1) 为测定某白酒样品的总酸量, 取 20.00mL 样品于锥形瓶中, 加入酚酞指示剂 2 滴, 用 0.010mol/L 的 NaOH 标准溶液滴定至终点。判断终点的依据是_____。

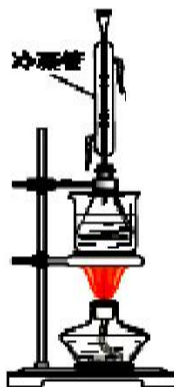
(2) 白酒中的总酯量可用返滴法测定。往上题滴定后的溶液 (恰好至终点) 中再加入 20.00mL 0.100mol/L NaOH 标准溶液, 用右图装置水浴加热半小时。



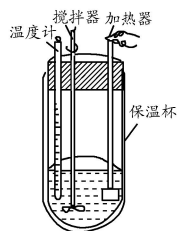
冷却后用 0.100mol/L 的硫酸标准溶液滴定至终点。

下列操作会使总酯量测定结果偏高的是_____ (选填编号)

- 加热时未使用水浴和冷凝管
- 选用了甲基橙为指示剂
- 滴定前滴定管内无气泡, 滴定后产生气泡
- 滴定管未用硫酸标准溶液润洗



II. 在量热计 (如图) 中将 100mL 0.50mol/L 的 CH_3COOH 溶液与 100mL 0.55mol/L NaOH 溶液混合, 温度从 298.0K 升高到 300.7K 。已知量热计的热容常数 (量热计各部件每升高 1K 所需要的热量) 是 150.5J/K , 溶液密度均为 1g/mL , 生成溶液的比热容 $c=4.184\text{J/(g}\cdot\text{K)}$ 。



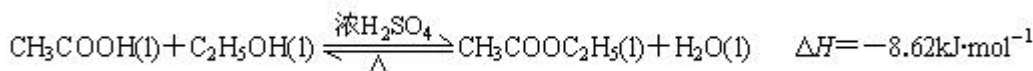
(1) CH_3COOH 的中和热 $\Delta H=$ _____。

(2) 实验中 NaOH 溶液过量的目的是_____。

(3) 你认为 CH_3COOH 的中和热与盐酸的中和热绝对值相比, _____ 的较大, 其原因是_____。

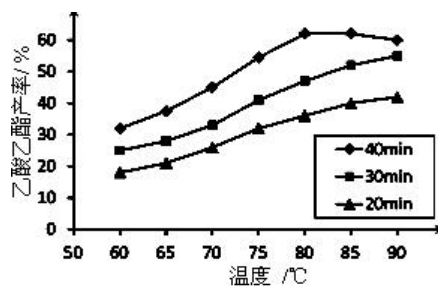
III. 工业上常利用醋酸和乙醇合成有机溶剂乙酸乙酯:

在其他条件相同时, 某研究小组进行了多次实验, 实验结果如图所示。



(1) 该研究小组的实验目的是_____。

(2) 60°C 下反应 40min 与 70°C 下反应 20min 相比, 前者的平均反应速率_____后者 (填 “小于”、“等于” 或 “大于”)。



(3)如图所示,反应时间为40min、温度超过80℃时,乙酸乙酯产率下降的原因可能是_____、_____ (写出两条)。

(4)某温度下,将0.10molCH₃COOH溶于水配成1L溶液。

①实验测得已电离的醋酸分子占原有醋酸分子总数的1.3%,计算该温度下CH₃COOH的电离平衡常数K_____ [水的电离忽略不计,醋酸电离对醋酸分子浓度的影响忽略不计,即: $c_{\text{平衡}}(\text{CH}_3\text{COOH}) \approx c_{\text{起始}}(\text{CH}_3\text{COOH})$]

②向该溶液中再加入_____molCH₃COONa可使溶液的pH约为4。(溶液体积变化忽略)

四. 填空题

22. (9分) I. A、B、C、D、E五种元素, A、B、C属于第四周期且单质均为固体。原子处于基态时, A、B原子核外电子均成对, 且核电荷数A>B; C与A在周期表属于同一区的元素。D、E均位于p区, D原子在基态时p轨道半充满且电负性是同族元素中最大的; E的原子有三个能层, E原子的第一电离能至第四电离能(kJ/mol)分别为: 578、1817、2745、11575。请回答:

(1)写出A_____ B_____ D_____ (用元素符号表示)

(2)写出C的基态核外电子排布式_____; E的外围电子排布图_____

II. 已知在常温常压下:

① $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1275.6 \text{ kJ/mol}$

② $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -566.0 \text{ kJ/mol}$

③ $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -44.0 \text{ kJ/mol}$

写出甲醇不完全燃烧生成一氧化碳和液态水的热化学方程式: _____

23. (7分) 已知: 乙二酸俗称草酸(结构简式为HOOC—COOH, 可简写为H₂C₂O₄)。25℃时, 草酸的电离平衡常数为K₁=5.0×10⁻², K₂=5.4×10⁻⁵; 碳酸(H₂CO₃)的电离平衡常数为K₁=4.5×10⁻⁷, K₂=4.7×10⁻¹¹。草酸钙的K_{sp}=4.0×10⁻⁸, 碳酸钙的K_{sp}=2.5×10⁻⁹。

回答下列问题: (1)写出水溶液中草酸的电离方程式_____;

(2)相同条件下物质的量浓度都为0.1 mol/L的Na₂CO₃溶液的pH比Na₂C₂O₄溶液的pH_____ (填“大”、“小”或“相等”);

(3)已知草酸氢钾(KHC₂O₄)溶液显酸性, 常温下将0.2 mol/L的KOH溶液20 mL与0.2 mol/L的草酸溶液20 mL混合, 则混合后溶液中阴离子浓度的大小顺序为_____;

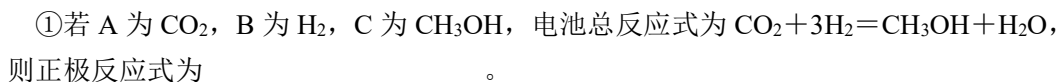
(4)草酸钙结石是五种肾结石里最为常见的一种。患草酸钙结石的病人多饮白开水有利于结石的消融。请用化学用语和简要的文字说明其原因_____;

(5)25℃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“否”);

24. (8分) 研究NO₂、SO₂、CO等大气污染气体的处理及利用的方法具有重要意义。

I. 一定条件下, NO₂与SO₂反应生成SO₃和NO两种气体。将体积比为1:2的NO₂、SO₂气体置于密闭容器中发生上述反应, 下列能说明反应达到平衡状态的是_____ (填字母)。

- II. 减排是各个国家都在努力而为之的事, CO_2 和 SO_2 的处理是许多科学家都在着力研究的重点。有学者想以下图所示装置用原池原理将 CO_2 、 SO_2 转化为重要的化工原料。



25. (9 分) 蛇纹石可用于生产氢氧化镁, 简要工艺流程如下:

II. 提纯粗硫酸镁：将粗硫酸镁在酸性条件下溶解，加入适量的 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2O_2 溶液，再加入适量 A 调节溶液 pH 至 7~8，并过滤得滤渣。

已知：金属离子氢氧化物沉淀所需 pH 如下表所示。

请回答:

- (2) 步骤 II 中, 可用于调节溶液 pH 至 7~8 的最佳试剂 A 是 (填字母)。

(3) 根据表中数据判断步骤Ⅱ中调节溶液 pH 的过程中依次析出沉淀_____和沉淀(均填化学式), 控制这两种沉淀析出可利用_____。

(4) K_{sp} 表示沉淀溶解平衡的平衡常数。

$$\text{Ca(OH)}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq}) \quad K_{\text{sp}} = c(\text{Ca}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^{-}) = 4.7 \times 10^{-6}$$

若用石灰乳替代氨水, (填“能”或“不能”)制得氢氧化镁, 理由是_____。