

2018~2019学年四川成都武侯区成都市第七中学高三上 学期期中化学试卷

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Cr-52 Pb-207

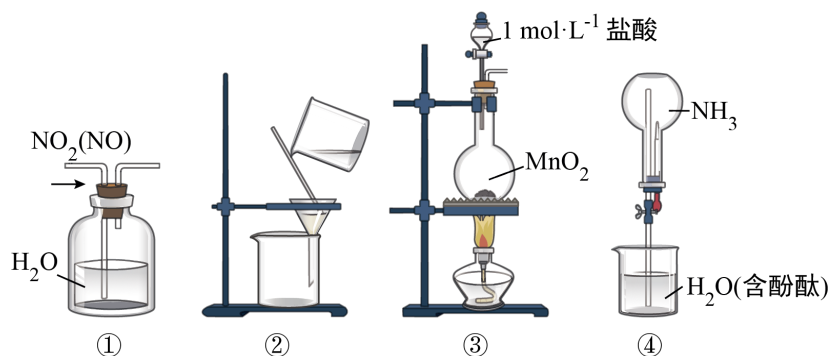
第I卷 （共42分）

一、选择题

共7题，每题6分，共42分。

- 下列化学与生活、化学与环境的说法错误的是（ ）
 - 分子筛是均匀微孔结构的铝硅酸盐，可做吸附剂、催化剂
 - 空气污染指数计入的项目为二氧化硫、一氧化碳和可吸入颗粒物
 - 利用放射性同位素释放的射线育种、治疗恶性肿瘤
 - SiO_2 是现代光学及光纤制品的基本原料
- 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是（ ）
 - 标准状况，11.2 L SO_3 所含原子总数为 $2N_A$
 - 1 mol Na_2O_2 与足量 CO_2 完全反应转移的电子数为 $2N_A$
 - 0.1 mol·L⁻¹ 的盐酸中含 H^+ 的数量为 $0.1N_A$
 - 28 g 的 CO 和 N_2 混合气体中含有的质子数为 $14N_A$
- 常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是（ ）
 - pH = 7 的溶液： K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 Al^{3+}
 - 能使酚酞显红色的溶液： Na^+ 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-}
 - $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 10^{12}$ 的溶液： K^+ 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
 - 水电离出的 $c(\text{H}^+) = 10^{-13}$ mol·L⁻¹ 的溶液： Ca^{2+} 、 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 HCO_3^-

4. 下列选项中正确的是 ()



- A. 用图①装置除去 NO_2 中的少量 NO
- B. 用图②装置分离 Na_2CO_3 溶液和苯的混合物
- C. 用图③装置制取少量 Cl_2
- D. 用图④装置做喷泉实验时观察到产生红色喷泉

5. 由下列实验及现象能得出相应结论的是 ()

	实验	现象	结论
A	向 2 mL 0.01 mol/L 的 FeCl_3 溶液中加入 1 滴 KSCN 溶液, 再加入足量铁粉, 充分振荡	溶液变为红色, 加入铁粉后红色褪去, 变为浅绿色	Fe^{3+} 比 Fe^{2+} 的氧化性强
B	将一小块金属钠放置在空气中, 一段时间后, 将其放置在坩埚中加热	钠表面变暗, 加热时钠燃烧, 发出黄色火焰	钠易与氧气反应, 加热时生成 Na_2O 的速率加快
C	室温下, 用 pH 试纸分别测 0.100 mol·L ⁻¹ CH_3COONa 溶液和 0.100 mol·L ⁻¹ Na_2S 溶液的 pH	后者 pH 较大	酸性: $\text{H}_2\text{S} < \text{CH}_3\text{COOH}$
D	某溶液中加入硝酸酸化的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液	有白色沉淀生成	溶液中一定含有 SO_4^{2-}

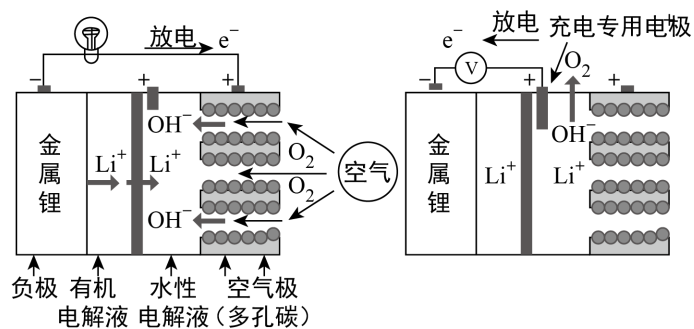
A. A

B. B

C. C

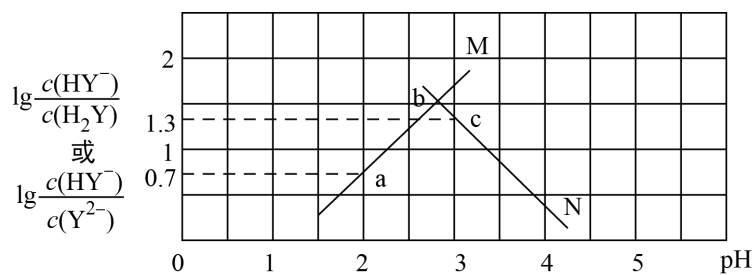
D. D

6. 锂空气电池充放电基本原理如图所示，下列说法正确的是 ()



- A. 放电时正极电极反应式为 $O_2 + 4e^- + 2H_2O = 4OH^-$
- B. 放电时负极电极反应式为 $Li^+ + e^- = Li$
- C. 负极区的有机电解液可以换成浓度合适稀硫酸
- D. 充电时，空气极与直流电源正极相连，发生还原反应

7. 常温下，二元弱酸 H_2Y 溶液中滴加 KOH 溶液，所得混合溶液的 pH 与离子浓度变化的关系如下所示，下列有关说法正确的是 ()



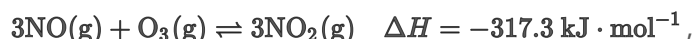
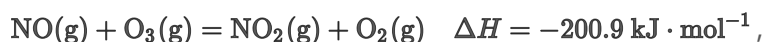
- A. 曲线 M 表示 pH 与 $lg[c(HY^-)/(Y^{2-})]$ 的变化关系
- B. b 点对应的 pH 为 2.7
- C. $K_{a1} = 10^{-1.3}$
- D. a 的溶液中: $c(HY^-) > c(H_2Y) > c(Y^{2-})$

二、必考题

共3题, 每题14分, 共42分。

8. 烟气(主要污染物 SO_2 、 NO_x) 经 O_3 预处理后用 CaSO_3 水悬浮液吸收, 可减少烟气中 SO_2 、 NO_x 的含量。

(1) O_3 氧化烟气中 SO_2 、 NO_x 的主要反应的热化学方程式为:



则 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 利用测压法在刚性反应器中研究 $T^\circ\text{C}$ 时 $3\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g})$ 的分解反应, 体系的总压强 p 随时间 t 的变化如下表所示:

反应时间 / min	0	5	10	15	20	25	30
压强 / MPa	20.00	21.38	22.30	23.00	23.58	24.00	24.00

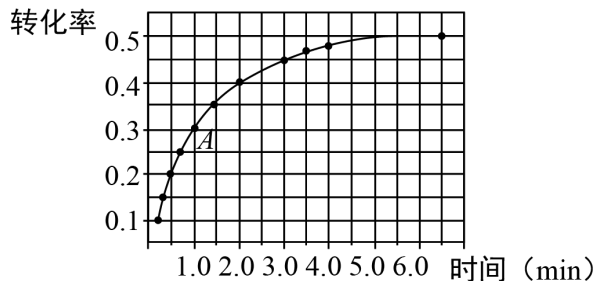
① 若降低反应温度, 则平衡后体系压强 p 24.00 MPa (填“大于”“等于”或“小于”), 原因

是 _____

15 min 时, 反应物的转化率 $\alpha = \underline{\hspace{2cm}} \%$ 。

② 25°C 时 $3\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g})$ 反应的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kPa}$ (K_p 为以分压表示的平衡常数, 计算结果保留 1 位小数)。

(3) 一定条件下, 在体积为 2 L 的密闭容器中: $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 。投入 2 mol NO_2 发生反应。实验测得: $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c^2(\text{NO}_2)$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c^2(\text{NO}) \cdot c(\text{O}_2)$, $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数, 受温度影响。在温度为 $T^\circ\text{C}$ 时 NO_2 的转化率随时间变化的结果如图所示。

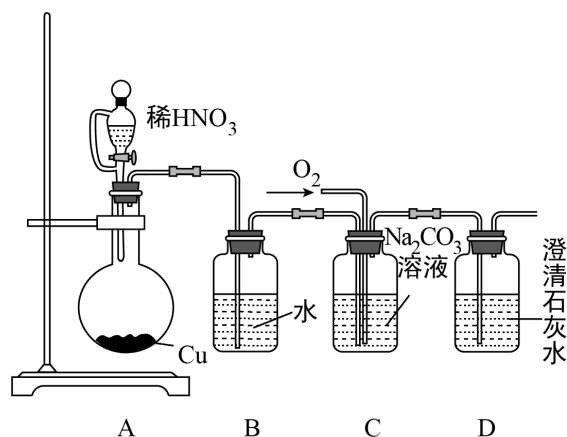


① 提高 NO_2 转化率, 可采取的措施是 _____、_____。

② 计算 A 点处 $\frac{v_{\text{正}}}{v_{\text{逆}}} = \underline{\hspace{2cm}}$ (保留 1 位小数)。

9. 亚硝酸钠 (NaNO_2) 是一种重要的工业盐, 易溶于水, 微溶于乙醇。某化学兴趣小组对亚硝酸钠进行多角度探究:

(1) 亚硝酸钠的制备。

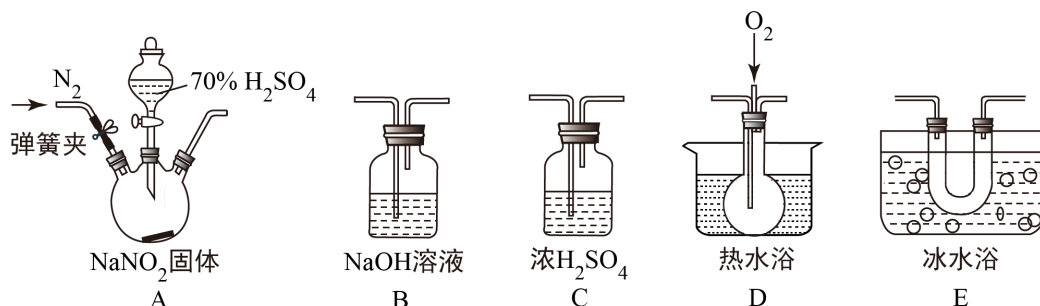


- ① 装置 B 的作用是 _____。
- ② D 中澄清石灰水变浑浊, 则 C 中制备 NaNO_2 的离子方程式为 _____。

(2) 探究亚硝酸钠与硫酸反应的气体产物成分。

已知: ① $\text{NO} + \text{NO}_2 + 2\text{OH}^- = 2\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$

② 气体液化的温度: NO_2 为 21°C , NO 为 -152°C



- ① 反应前应打开弹簧夹, 先通入一段时间氮气, 目的是 _____。
- ② 仪器的连接顺序 (按左→右连接): $\text{A} \rightarrow \text{C} \rightarrow$ _____。
- ③ 在关闭弹簧夹, 打开分液漏斗活塞, 滴入 70% 硫酸后, 装置 A 中产生红棕色气体。
- ① 确认装置 A 中产生的气体含有 NO , 依据的现象是 _____。
- ② 若 D 中通入过量 O_2 , 装置 B 中的化学方程式是 _____。

(3) 设计实验证明酸性条件下 NaNO_2 具有氧化性。

供选用的试剂: NaNO_2 溶液、 KMnO_4 溶液、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液、 KI 溶液、稀硫酸、淀粉溶液、 KSCN 溶液

_____。

10. 铬酸铅 (PbCrO_4) 用作油性合成树脂涂料、印刷油墨、水彩和油彩的颜料, 色纸、橡胶和塑料制品的着色剂。

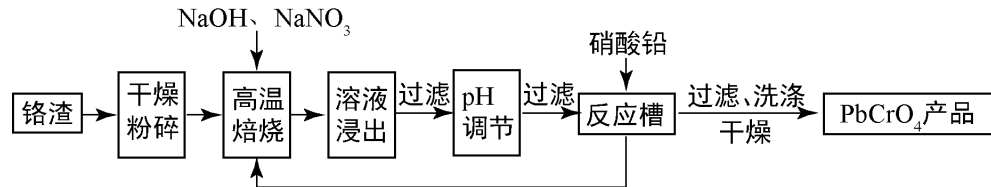
(1) PbCrO_4 中 Cr 的化合价为 _____。

(2) 铬酸铅用于水彩和油彩的筑色颜料。遇到空气中的硫化物颜色会变黑:

$\text{PbCrO}_4(\text{s}) + \text{S}^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbS}(\text{s}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$ 的平衡常数 $K =$ _____。(

$K_{\text{sp}}(\text{PbCrO}_4) = 3.0 \times 10^{-13}$, $K_{\text{sp}}(\text{PbS}) = 9.0 \times 10^{-29}$)

(3) 铬渣 (铬主要以 Cr_2O_3 形式存在, 同时含有 Al_2O_3 、 SiO_2 等杂质) 是铬电镀过程中产生的含铬污泥, 实现其综合利用, 可减少铬的环境污染。铬渣综合利用工艺流程如下:



请回答下列问题:

- ① 铬渣高温焙烧前粉碎的目的是 _____。
- ② 高温焙烧得到的产物含有 Na_2CrO_4 和一种无污染的气体, 则氧化剂和还原剂物质的量之比为 _____。
- ③ 高温焙烧时 SiO_2 参加反应的化学方程式为 _____。
- ④ 除去浸出液中的杂质最好加入 _____ (填试剂名称) 来调节 pH。除去铝元素的离子方程为 _____。
- ⑤ 现通过以上流程处理 $m \text{ kg}$ 的铬渣, 得到 $n \text{ kg}$ 产品 PbCrO_4 , 则铬渣中 Cr_2O_3 的质量分数是 _____ %。

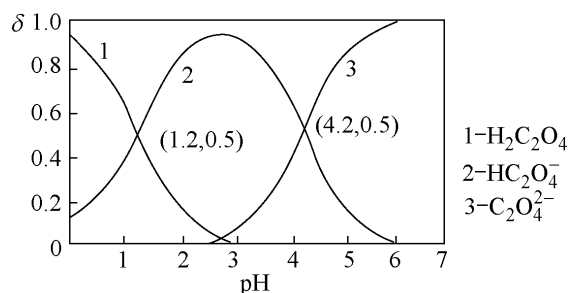
三、选考题

共1题，共16分。

11. 草酸是生物体的一种代谢产物，广泛分布于植物、动物和真菌体中，并在不同的生命体中发挥不同的功能。

(1) I. 已知草酸为二元弱酸： $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons \text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{H}^+ K_{a1}$ 、 $\text{HC}_2\text{O}_4^- \rightleftharpoons \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}^+ K_{a2}$ 。

常温下，向某浓度的草酸溶液中逐滴加入一定浓度的 KOH 溶液，所得溶液中 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 HC_2O_4^- 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 三种微粒的物质的量分数 (δ) 与溶液 pH 的关系如图所示，

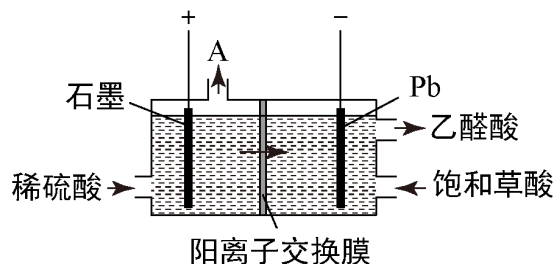


- ① 溶液 pH 由 1.2 增大到 4.2 的过程中，水的电离程度 _____。（填“增大”“减小”或“不变”）
- ② 等浓度的 KHC_2O_4 和 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液等体积混合，则混合液中离子浓度的大小顺序为 _____。
- ③ 曲线 1 和曲线 3 的交点 $\text{pH} =$ _____。

(2) II. 用滴定的方法测定未知草酸溶液的浓度：取待测草酸溶液 25.00 mL 于锥形瓶中。用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KMnO_4 溶液滴定，恰好完全反应消耗 KMnO_4 溶液的体积为 20.00 mL：

- ① 达到滴定终点的现象是 _____。
- ② 若在滴定终点读取滴定管刻度时，俯视标准液液面，则测定结果 _____。
- ③ 草酸溶液的浓度为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(3) III. 工业上用电解饱和草酸制乙醛酸 (OHC-COOH)，原理如图所示。



- ① 阳极产生的物质 A 的化学式为 _____。电解过程中通过阳离子交换膜的主要离子为 _____。
- ② 阴极的电极反应式为 _____。

