

2020 年上学期 2 月月考试题卷

化学科目

命题人：刘映连

班级_____姓名_____

可能要用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 S 32 Fe 56 Zn 65 Ba 137

一、选择题(本大题共 18 小题, 每小题 3 分, 共 54 分。每小题只有一个选项符合题意)

1. 人类离不开化学, 下列叙述不正确的是 ()

- A. 活性炭可用来除去异味、杀菌消毒 B. 利用废弃的秸秆生产生物质燃料乙醇
C. 铝合金可用于高铁建设、航空工业 D. 高纯硅可用于制作航天器的光感电池

2. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()

- A. 23 g C_2H_6O 分子中含 C—H 键数目一定为 $2.5N_A$
B. 常温常压下, 22.4 L O_2 气体的分子数小于 N_A

C. 6 g $C^{18}O$ 和 ^{14}CO 的混合物中所含电子、中子数目均为 $2.8N_A$

D. 40 mL 10 mol/L 盐酸与足量 MnO_2 共热, 转移的电子数为 $0.2N_A$

3. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 在周期表中的相对位置如图所示, 其中 X、Y、W 的最外层电子数之和为 15, Z 和 X 的最外层电子数相差 2, 下列说法正确的是 ()

		X		Y
Z			W	

- A. 原子半径: $r(Z) > r(W) > r(Y) > r(X)$ B. X 的氢化物的沸点一定比 Y 的氢化物的沸点低
C. 一定条件下, Z 可以置换出 X D. X、Y 元素的单质均只有 2 种

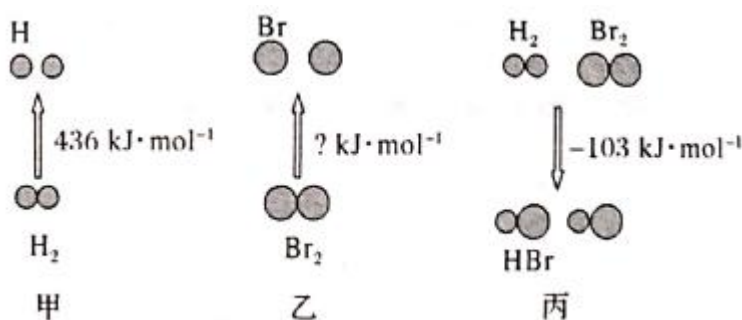
4. 探究酸性 $KMnO_4$ 与 $H_2C_2O_4$ 溶液反应速率的影响因素, 有关实验数据如下表所示:

实验 编号	温度 ($^{\circ}C$)	催化剂 用量 (g)	酸性 $KMnO_4$ 溶液		$H_2C_2O_4$ 溶液		$KMnO_4$ 溶液褪色 平均时间(min)
			体积 (mL)	浓度 ($mol \cdot L^{-1}$)	体积 (mL)	浓度 ($mol \cdot L^{-1}$)	
1	25	0.5	4	0.1	8	0.2	12.7
2	80	0.5	4	0.1	8	0.2	a
3	25	0.5	4	0.01	8	0.2	6.7
4	25	0	4	0.01	8	0.2	b

下列说法不正确的是 ()

- A. 用 $KMnO_4$ 表示该反应速率, v (实验 3) 约为 $1.5 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$
B. 表中数据 $a < 12.7$, $b > 6.7$
C. 用 $H_2C_2O_4$ 表示该反应速率, v (实验 1) $> v$ (实验 3)
D. 可通过比较收集相同体积的 CO_2 所消耗的时间来判断反应速率快慢

5. 如图表示甲、乙、丙三个过程的能量变化(其中 H_2 、 Br_2 、 HBr 均为气态)。下列有关说法正确的是 ()



A. H 原子形成 1 mol H_2 吸收 436 kJ 的能量 B. 反应 $H_2(g) + Br_2(g) = 2HBr(l)$ $\Delta H = -103 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

C. 已知条件不充分, 无法计算乙过程的能量变化 D. Br_2 分子的化学性质比 Br 原子的活泼

6. 已知 $A(s) + 2B(g) \rightleftharpoons C(g) + D(g)$ $\Delta H = -a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ($a > 0$), 在容积、温度恒定的密闭容器中, 加入 1.5 mol A(s) 与 2 mol B(g), 下列说法不正确的是 ()

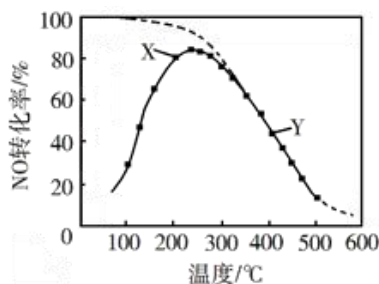
A. 当混合气体的平均相对分子量不变时, 表明反应已达平衡

B. 若升高温度, 固体 A 的质量一定增加, 气体分子总数不变

C. 当反应达到平衡状态时, 放出热量一定小于 a kJ

D. 当容器内气体的压强不变时, 不能表明反应已达平衡

7. 在恒压、 NO 和 O_2 的起始浓度一定的条件下, 催化反应相同时间, 测得不同温度下 NO 转化为 NO_2 的转化率如图中实线所示 (图中虚线表示相同条件下 NO 的平衡转化率随温度的变化)。下列说法正确的是 ()



A. 反应 $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ 的 $\Delta H > 0$

B. 图中 X 点所示条件下, 延长反应时间不能提高 NO 转化率

C. 图中 Y 点所示条件下, 增加 O_2 的浓度不能提高 NO 转化率

D. 380 °C 下, $c_{\text{起始}}(O_2) = 5.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, NO 平衡转化率为 50%, 则平衡常数 $K > 2000$

8. 下列说法正确的是 ()

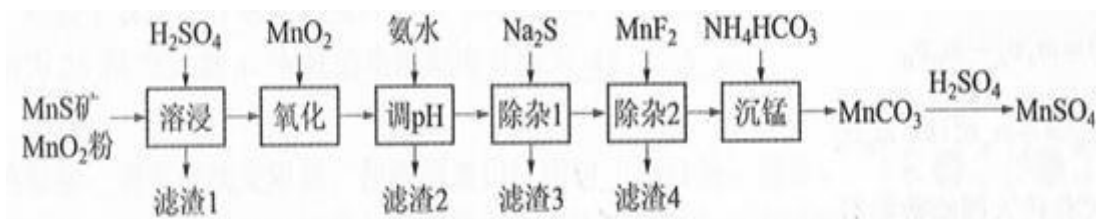
A. $H(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$, 其他条件不变, 缩小反应容器体积, 正逆反应速率不变

B. $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2(g) + CO(g)$, 碳的质量不再改变说明反应已达平衡

C. 若压强不再变化能说明反应 $2A(?) + B(g) \rightleftharpoons 2C(?)$ 已达平衡, 则 A、C 不能同时是气体

D. 1 mol N_2 和 3 mol H_2 反应达平衡时 H_2 转化率为 10%, 放出热量为 Q_1 ; 在相同温度和压强下, 当 2 mol NH_3 分解为 N_2 和 H_2 的转化率为 10% 时, 吸收的热量为 Q_2 , Q_2 不等于 Q_1

9. 高纯硫酸锰作为合成镍钴锰三元正极材料的原料, 工业上可由天然二氧化锰粉与硫化锰矿 (还含 Fe、Al、Mg、Zn、Si 等元素) 制备, 工艺如下图所示。



相关金属离子 $[c_0(M^{n+})=0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}]$ 形成氢氧化物沉淀的 pH 范围如下：

金属离子	Mn^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}	Mg^{2+}	Zn^{2+}
开始沉淀的 pH	8.1	6.3	1.5	3.4	8.9	6.2
沉淀完全的 pH	10.1	8.3	2.8	4.7	10.9	8.2

下列有关说法不正确的是 ()

A. “滤渣 1” 含有 S 和 SiO_2 或不溶性硅酸盐, “溶浸” 中 MnO_2 与 MnS 反应的化学方程式为 $\text{MnO}_2 + \text{MnS} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + \text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

B. “氧化” 中 MnO_2 的作用是将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} , “滤渣 2” 的主要成分是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$

C. “除杂 1” 的目的是除去 Zn^{2+} , “滤渣 3” 的主要成分是 ZnS

D. “除杂 2” 的目的是生成 MgF_2 沉淀除去 Mg^{2+} 若溶液酸度过高, F^- 与 H^+ 结合形成弱电解质 HF , 使溶解平衡 $\text{MgF}_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{F}^-$ 向右移动导致 Mg^{2+} 沉淀不完全

10. 现有 100 mL 某溶液 A, 可能含有 Na^+ 、 K^+ 、 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等离子中的几种。取该溶液进行如下实验, 下列说法正确的是(不考虑离子的水解) ()

(1) 向溶液 A 中加入足量 NaOH 溶液并加热, 得到标准状况下 0.448 L 气体 B(不考虑气体的溶解), 溶液 B 和沉淀 B。

(2) 向溶液 B 中加足量的盐酸, 再加足量 BaCl_2 , 过滤得到沉淀 4.66 g 和滤液 C

(3) 将沉淀 B 洗涤, 充分灼烧后得到 0.8g 红棕色固体

(4) 滤液 C 的焰色反应呈黄色。

A. 根据 (4) 可确定溶液 A 中含 Na^+

B. 原溶液可能含 K^+ , 不含 Cl^-

C. 可用硫氰化钾溶液来检验原溶液是否有 Fe^{3+} , 进而确定有无 Cl^-

D. 原溶液 A 中至少含有以上离子中的 4 种

11. 根据下表提供的数据, 判断下列离子方程式或化学方程式正确的是 ()

化学式	电离常数
HClO	$K=3\times 10^{-8}$
H_2CO_3	$K_1=4\times 10^{-7}$ $K_2=6\times 10^{-11}$

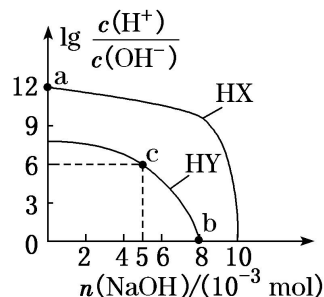
A. 向 Na_2CO_3 溶液中滴加少量氯水: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Cl}^- + 2\text{HClO} + \text{CO}_2 \uparrow$

B. 向 NaHCO_3 溶液中滴加少量氯水: $2\text{HCO}_3^- + \text{Cl}_2 = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + 2\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

C. 向 NaClO 溶液中通入少量 CO_2 : $\text{CO}_2 + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 + \text{HClO}$

D. 向 NaClO 溶液中通入过量 CO_2 : $\text{CO}_2 + 2\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HClO}$

12. 常温下, 浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、体积均为 100 mL 的两种一元酸 HX、HY 的溶液中, 分别加入 NaOH 固体, $\lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$ 随加入 NaOH 的物质的量的变化如图所示。下列叙述正 确 是 ()



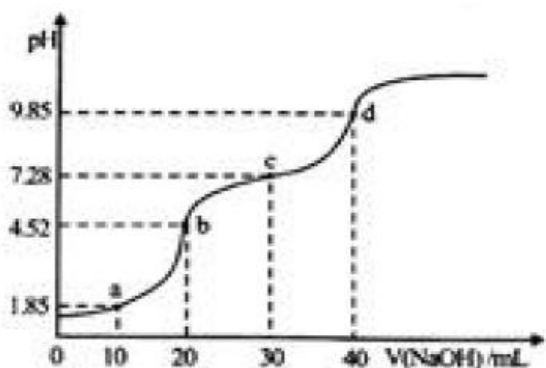
A. HX 的酸性弱于 HY

B. a 点由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. c 点溶液中: $c(\text{Y}^-) > c(\text{HY})$

D. b 点时酸碱恰好完全反应

13. 常温下, 向 $20 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2A (二元弱酸) 溶液中滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液, 溶液 pH 随 NaOH 溶液体积的变化如图所示。下列说法正确的是



A. a 点的溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{HA}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

B. b 点的溶液中: $c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{H}^+) = c(\text{A}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$

C. c 点溶液的 $\text{pH} > 7$, 是因为此时 HA^- 的电离能力小于其水解能力

D. 若将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液换成同浓度的氨水, 当滴加 40 mL 时, 此时溶液的 $\text{pH} > 9.85$

14. 下列溶液中粒子的物质的量浓度关系正确的是 ()

A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHCO}_3$ 溶液与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液等体积混合, 所得溶液中:

$c(\text{Na}^+) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{OH}^-)$

B. $20 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ CH}_3\text{COONa}$ 溶液与 $10 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ HCl}$ 溶液混合后溶液呈酸性, 所得溶液中:

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

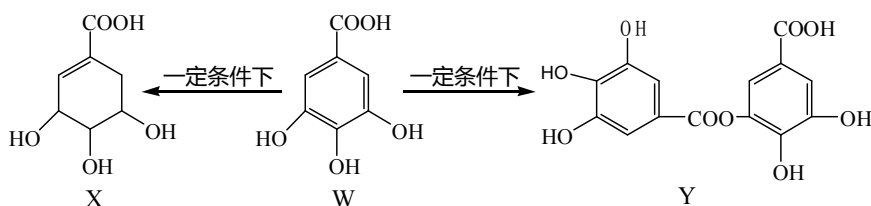
C. 室温下, $\text{pH}=2$ 的盐酸与 $\text{pH}=12$ 的氨水等体积混合, 所得溶液中:

$c(\text{Cl}^-) + c(\text{H}^+) > c(\text{NH}_4^+) + c(\text{OH}^-)$

D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ CH}_3\text{COOH}$ 溶液与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液等体积混合, 所得溶液中:

$c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+) + c(\text{CH}_3\text{COOH})$

15. 五倍子是一种常见的中草药, 其有效成分为没食子酸 (记做 W), 在一定条件下 W 可分别转化为 X、Y, 下列说法正确的是 ()



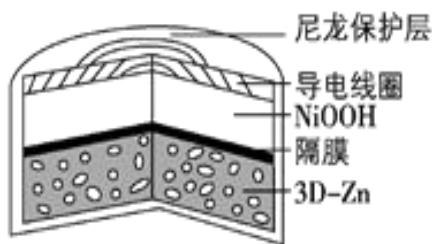
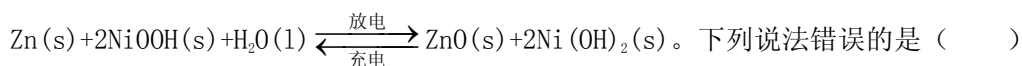
A. X 和 W 都能与溴水发生加成反应

B. X 能发生加成、消去、缩聚等反应

C. 1 mol Y 最多能与 7 mol NaOH 发生反应

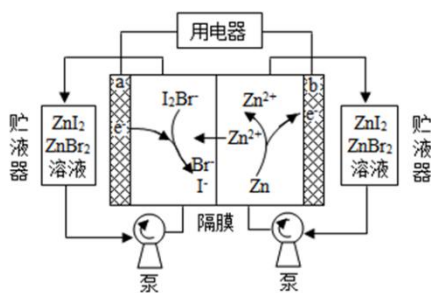
D. 1 mol Y 水解生成两种有机化合物

16. 科学家近期利用三维多孔海绵状Zn(3D-Zn)可以高效沉积ZnO的特点,设计了采用强碱性电解质的3D-Zn—NiOOH二次电池,结构如下图所示。电池反应为

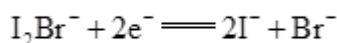


- A. 三维多孔海绵状Zn具有较高的表面积,所沉积的ZnO分散度高
 B. 充电时阳极反应为 $\text{Ni(OH)}_2\text{(s)} + \text{OH}^-\text{(aq)} - \text{e}^- \rightleftharpoons \text{NiOOH(s)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
 C. 放电时负极反应为 $\text{Zn(s)} + 2\text{OH}^-\text{(aq)} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{ZnO(s)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
 D. 放电过程中 OH^- 通过隔膜从负极区移向正极区

17. 我国科学家研制了一种新型的高比能量锌-碘溴液流电池,其工作原理示意图如下。图中贮液器可储存电解质溶液,提高电池的容量。

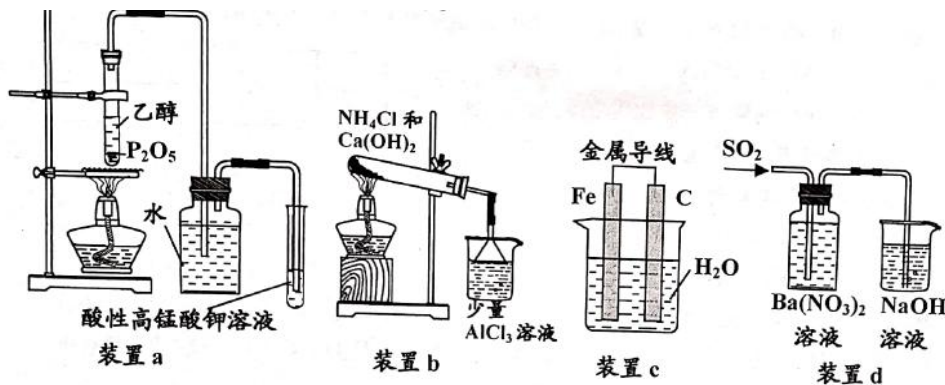


下列叙述不正确的是 ()



- A. 放电时, a 电极反应为
 B. 放电时, 溶液中离子的数目增大
 C. 充电时, b 电极每增重 0.65g, 溶液中有 0.02mol I^- 被氧化
 D. 充电时, a 电极接外电源负极

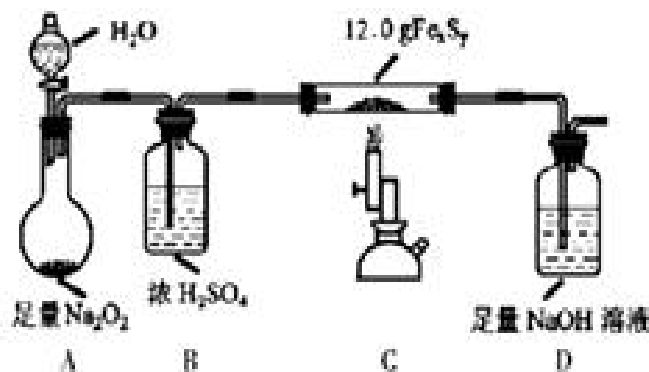
18. 下列实验设计与对应结论不正确的是 ()



- A. 装置 a 能产生乙烯（提示： P_2O_5 作催化剂加热乙醇可以制备乙烯），且能证明乙烯能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- B. 装置 b 能产生氨气，且能证明 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 白色沉淀不溶于氨水
- C. 装置 c 可形成原电池，鼓入空气或加入少量 NaCl ，均会加快 Fe 的腐蚀
- D. 装置 d 洗气瓶中可产生白色沉淀 BaSO_3

二、非选择题（每空 2 分，共 46 分）

19. 某学习小组在实验室中利用下图装置（夹持装置略去）测定某铁硫化物 ($12.0\text{gFe}_x\text{S}_y$) 的组成，并探究反



应后 D 装置所得溶液中含硫化合物的组成。——

（一）硫化物 (Fe_xS_y) 的组成

实验步骤：

- 步骤 I 如图连接装置，检查装置气密性，装入药品；
- 步骤 II 打开分液漏斗旋塞，缓缓滴入水，并点燃酒精喷灯；
- 步骤 III 当硬质玻璃管中固体质量不再改变时，停止加热，继续通入一段时间的 O_2
- 步骤 IV 实验结束后，将 D 中所得溶液加水配制成 250 mL 溶液；

.....

请回答：

- (1) 仪器 a 的作用为_____。
- (2) 步骤 III 中，停止加热后还需继续通入一段时间的 O_2 ，其目的为_____。
- (3) 步骤 IV 中配制溶液时所需的玻璃仪器除玻璃棒和烧杯外，还有_____。
- (4) 取 25.00 mL 步骤 IV 中所配溶液，加入足量的双氧水，再加入足量盐酸酸化的 BaCl_2 溶液，将所得沉淀过滤、洗涤、干燥，称其质量为 4.66g。则 Fe_xS_y 的化学式为_____。

（二）探究反应后 D 装置所得溶液中含硫化合物的组成。

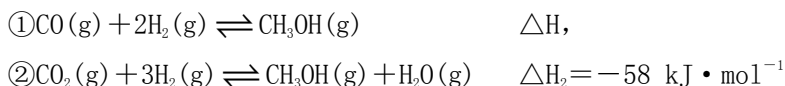
理论推测：溶液中除含有 Na_2SO_4 外，还可能含有 Na_2SO_3 。

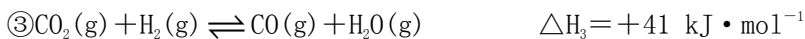
实验探究：滴定法测定溶液中 Na_2SO_3 的含量。

可供选择的试剂：① $0.10\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KMnO}_4$ 酸性溶液 ② $30\% \text{H}_2\text{O}_2$ ③ $0.10\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KI}$ 淀粉溶液

- (5) 所选试剂为_____（填序号）；所选试剂应装在_____（填“酸式”或“碱式”）滴定管中。
- ⑦ 所利用的反应原理为_____（用离子方程式表示）。

20. 甲醇是重要的化工原料。利用合成气（主要成分为 CO 、 CO_2 和 H_2 ）在催化剂的作用下合成甲醇，发生的主反应如下：





回答下列问题:

(1) 利于提高反应①合成甲醇平衡产率的条件有_____。

A. 高温 B. 低温 C. 低压 D. 高压 E. 催化剂

(2) 合成气的组成 $n(\text{H}_2)/n(\text{CO} + \text{CO}_2) = 2.60$ 时, 体系中的 CO 平衡转化率(α)与温度和压强的关系如图 1 所示。图 1 中的压强最大的是_____。

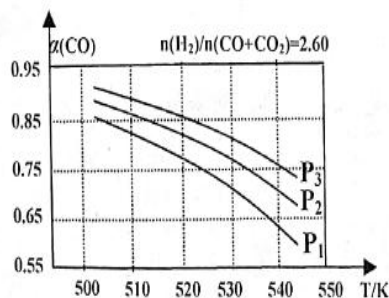
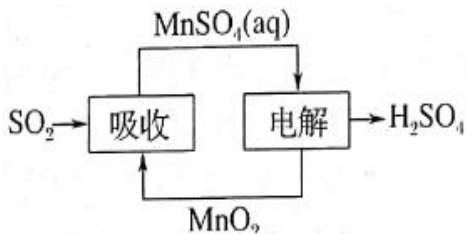


图 1

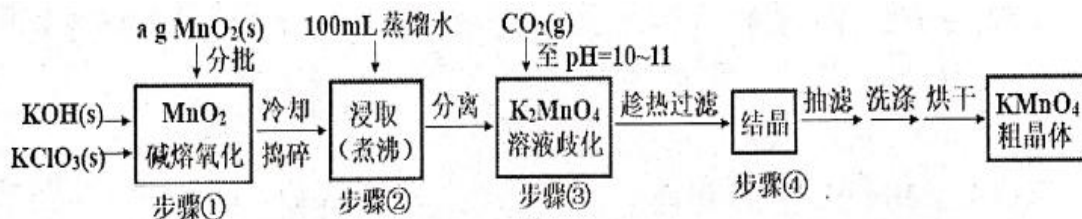
(3) 用 NH_3 催化还原 NO_x 消除氮氧化物污染的反应原理为: $\text{NO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。在一定温度下, 向某恒定压强为 P 的密闭容器中充入等物质的量的 NO 、 NO_2 和 NH_3 , 达到平衡状态后, NO 的转化率 25%, 平衡总压为 p , 请计算此时的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用含 P 的式子表示, 且化至最简式)。

【备注: 对于有气体参加的反应, 可用某组分的平衡分压代替物质的量浓度计算平衡常数, 记作 K_p 】

(4) 工业生产中产生的 SO_2 废气可用如图方法获得 H_2SO_4 。写出电解的阳极反应式_____。



21. 高锰酸钾是中学化学常用的强氧化剂, 实验室中可通过以下流程制得:



已知: 步骤 1 中 KOH 、 KClO_3 的量可确保 MnO_2 (式量为 87) 完全氧化转化, K_2MnO_4 溶液显绿色。相关物质的溶解度数据见下表:

20℃	K_2CO_3	KHCO_3	K_2MnO_4	KMnO_4
S(g/100g 水)	111	33.7	11.1	6.34

请回答:

(1) 为防结块, 步骤①应在_____中熔化, 并用力搅拌。

A. 蒸发皿 B. 铁坩锅 C. 烧杯 D. 石英坩锅

(2) 下列说法不正确的是_____。

A. 步骤③中的 CO_2 也可以用稀盐酸、稀醋酸来代替

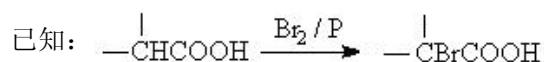
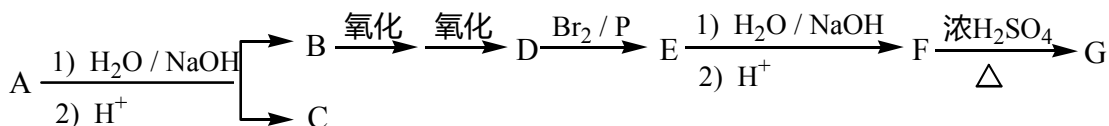
B. 步骤③中取上层清液少许于试管中，继续通入 CO_2 ，若无沉淀产生，表明 K_2MnO_4 歧化反应已完全

C. 为加快烘干速率，降低能耗，提高效益，烘干时可快速升温烘干

(3) 步骤③中， K_2MnO_4 歧化反应 (还原产物为 MnO_2) 的方程式是_____，(4) 步骤④的操作是把滤液移至蒸发皿内，用小火加热，当浓缩至_____ (填实验现象) 时，停止加热，冷却，即有 KMnO_4 晶体析出。洗涤 KMnO_4 晶体可用_____作为洗涤剂。

(5) 通过草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 滴定 KMnO_4 溶液的方法可测定 KMnO_4 产品的产率。实验时先将所得产品溶解在蒸馏水中，加水定容至 250 mL，取出 25.00 mL 于锥形瓶中，用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的草酸标准溶液来滴定，消耗标准液体积为 V mL。则 KMnO_4 产品的产率为_____ (用含字母的式子表示，且化至最简)。若量取 KMnO_4 溶液的滴定管用蒸馏水洗净后未润洗，则最终测定结果将_____ (填偏大、偏小或不变)。

22. 化合物 A ($\text{C}_{12}\text{H}_{16}\text{O}_2$) 经碱性水解、酸化后得到 B 和 C ($\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$)。C 的核磁共振氢谱表明含有苯环，且苯环上有 2 种氢原子。B 经过下列反应后得到 G，G 由碳、氢、氧三种元素组成，相对分子质量为 172，元素分析表明，含碳 55.8%，含氢 7.0%，核磁共振氢谱显示只有一个峰。



请回答下列问题：

(1) 写出 G 的分子式：_____。

(2) 写出 A 的结构简式：_____。

(3) 写出 F→G 反应的化学方程式：_____，该反应属于_____ (填反应类型)。

(4) 写出满足下列条件的 C 的所有同分异构体：_____。

①是苯的对位二取代化合物；

②能与 FeCl_3 溶液发生显色反应；

③不考虑烯醇 (>C=C<) 结构。