

乐山市普通高中 2022 级第二次诊断性测试

化 学

(考试时间：75 分钟；全卷满分：100 分)

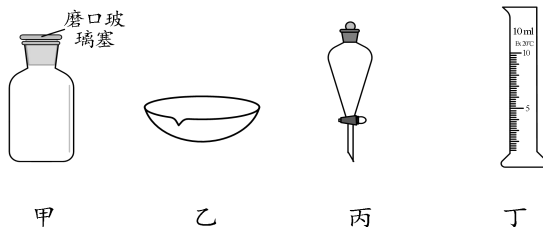
注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的考号、姓名、班级填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦擦干净后，再选涂其它答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

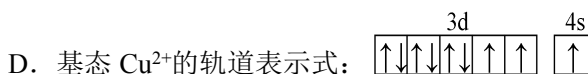
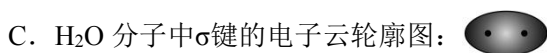
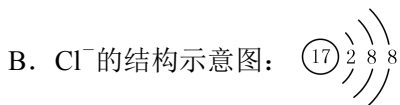
可能用到的相对原子质量：H 1 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 K 39 Mn 55

一、单项选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

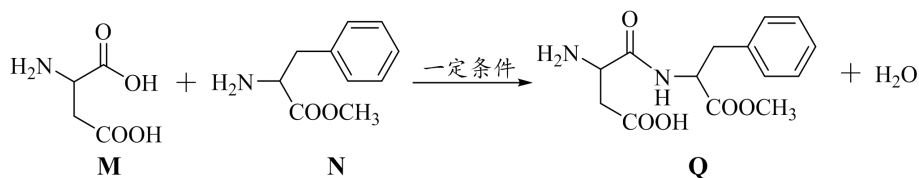
1. 川南盛产莲藕，莲藕中含有维生素 C、淀粉、纤维素、蛋白质等有机物。下列说法正确的是
 - A. 维生素 C 属于高分子化合物
 - B. 淀粉在热水中会形成胶状的淀粉糊
 - C. 纤维素在人体内可被水解吸收
 - D. 蛋白质中加入硝酸银溶液发生盐析
2. 下列图示的仪器使用正确的是



- A. 甲：用于保存硅酸钠溶液
 - B. 乙：用于将干海带灼烧成海带灰
 - C. 丙：用于分离饱和碳酸钠溶液和乙酸乙酯
 - D. 丁：用于量取 8.00 mL 某浓度的硫酸铜溶液
3. CuCl_2 溶液中存在平衡： $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法正确的是
 - A. $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ 中的配位原子：O



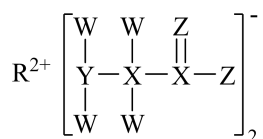
4. 甜味剂阿斯巴甜（Q）的某种合成反应如下：



下列说法错误的是

- A. M 是两性化合物
B. N 中所有碳原子可能共平面
C. Q 中采用 sp^3 杂化的碳原子数目为 7
D. Q 中有 2 个手性碳原子
5. 某营养补充剂的结构如图所示。W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期元素，X、Y、Z 同周期， YZ_2 的电子总数为 23，R 是血红蛋白中重要的金属元素。下列说法正确的是

- A. 电负性：W>X
B. 第一电离能：Z>Y
C. 简单氢化物的热稳定性：Y>Z
D. 基态原子的未成对电子数：R>X

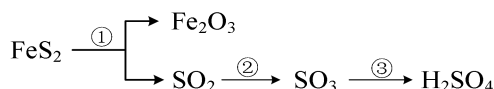


6. 利用图示装置和提供的试剂能完成相应气体制备与收集的是

选项	气体	试剂	装置
A	NH_3	浓氨水	
B	O_2	$\text{MnO}_2 + \text{双氧水}$	
C	Cl_2	$\text{KMnO}_4 + \text{浓盐酸}$	
D	NO	$\text{Cu} + \text{浓硝酸}$	

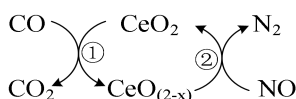
7. 下列反应的离子方程式正确的是

- A. Na_2O_2 与水反应： $2\text{O}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^- + \text{O}_2\uparrow$
 B. NH_3 与 AgCl 悬浊液反应： $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
 C. 少量 SO_2 与 NaClO 溶液反应： $\text{SO}_2 + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+$
 D. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液与 FeCl_2 溶液反应： $\text{K}^+ + \text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]\downarrow$
8. 工业上生产 H_2SO_4 涉及的物质转化关系如下图（反应条件及部分反应物略去）。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是



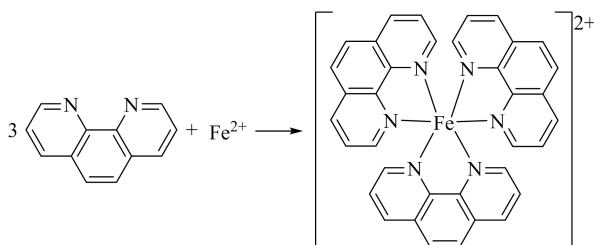
- A. 2.24 L SO_2 中含原子的数目为 $0.3 N_A$
 B. 反应①中所有元素的化合价均发生变化
 C. 反应②中使用催化剂可提高 SO_2 的平衡转化率
 D. ③中常用 H_2O 作 SO_3 的吸收剂

9. 利用 CeO_2 脱除汽车尾气中 CO 和 NO 的反应过程如下图所示。下列说法错误的是



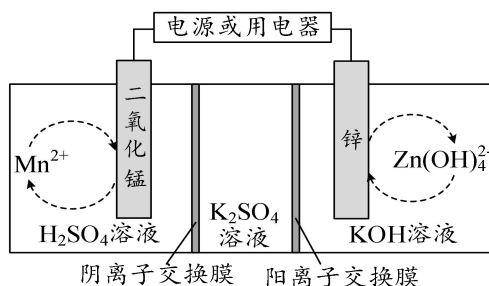
已知：①中部分 Ce^{4+} 转化成 Ce^{3+} 。

- A. 该反应的催化剂为 CeO_2
 B. 大力推广该技术可减少酸雨的发生
 C. 当 $x=0.2$ 时， $\text{CeO}_{(2-x)}$ 中 $n(\text{Ce}^{3+}) : n(\text{Ce}^{4+}) = 3 : 2$
 D. 过程②中，每脱除 1 mol NO 转移 2 mol 电子
10. 邻二氮菲（白色粉末）是一种重要的配体，与 Fe^{2+} 发生如下反应：



产物是橙红色配合物，常用于测定微量 Fe^{2+} 的浓度。下列说法正确的是

- A. 配离子中 6 个氮原子处于同一平面
 B. 邻二氮菲是吡啶（）的同系物
 C. 氮原子用 p 轨道中的孤电子对与 Fe^{2+} 形成配位键
 D. 形成配合物后 Fe^{2+} 中部分能级之间的能量差发生了变化
11. 我国科学家发明了一种 $\text{Zn}-\text{MnO}_2$ 可充电电池，其工作原理如下图：



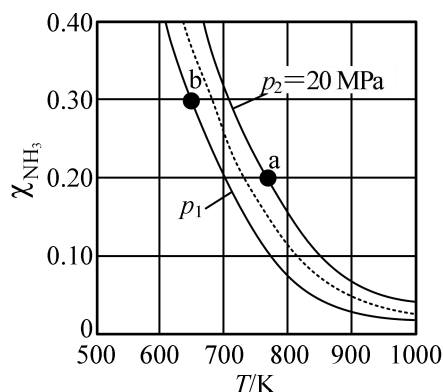
下列说法错误的是

- A. 充电时， K^+ 向 Zn 电极移动
 B. 充电时，阴极附近溶液的 pH 增大
 C. 放电时，当电路转移 0.2 mol 电子时，正极区溶液质量增加 5.5 g
 D. 放电时，电池总反应为 $\text{Zn} + 4\text{OH}^- + \text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} + \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

12. 物质结构决定性质。下列物质的性质差异与对应主要结构因素没有紧密关联的是

选项	性质差异	主要结构因素
A	密度：干冰>冰	分子空间结构
B	硬度：金刚石>石墨	碳原子排列方式
C	沸点：正戊烷>新戊烷	支链数目
D	冠醚识别 Na^+ 的能力：15-冠-5>12-冠-4	冠醚空腔直径

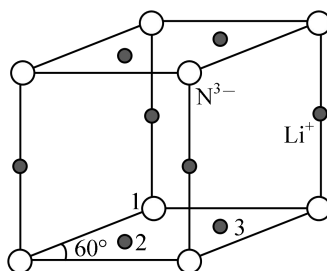
13. 一定条件下，将 H_2 和 N_2 按物质的量之比为 3：1 充入密闭容器中发生反应：
 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 。测得不同压强下，达到化学平衡时氨的物质的量分数(χ_{NH_3})
 随温度变化如下图：



下列说法错误的是

- A. 压强： $p_1 < 20 \text{ MPa}$
- B. 速率： $b < a$
- C. a 点时， N_2 的转化率约为 33%
- D. 虚线表示 p_1 条件下充入 He 后的图像

14. 单质 Li 在 N_2 中燃烧生成某化合物，其晶胞结构如下图：

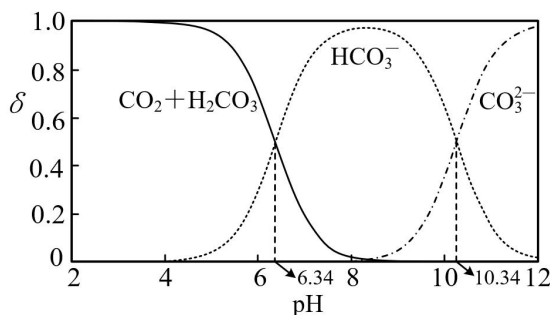


已知：晶胞底面是边长为 $a \text{ pm}$ 的菱形；2 号和 3 号 Li^+ 均处于正三角形的中心。

下列说法中错误的是

- A. 该化合物的化学式为 Li_3N
- B. 底面上的 Li^+ 之间的最小距离为 $\frac{\sqrt{3}}{2}a \text{ pm}$
- C. 底面上的 Li^+ 中，与 1 号 N^{3-} 最近的有 6 个
- D. 底面上 Li^+ 的配位数为 3，棱上 Li^+ 的配位数为 2

15. 常温下, 碳酸溶液中含碳物种的分布系数 δ 随溶液 pH 的变化关系如下图:



[比如: $\delta(\text{HCO}_3^-) = \frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-})}$]

已知: $K_{\text{sp}}(\text{MCO}_3) = 2 \times 10^{-9}$ (M^{2+} 不水解, 不与 Cl^- 反应)。

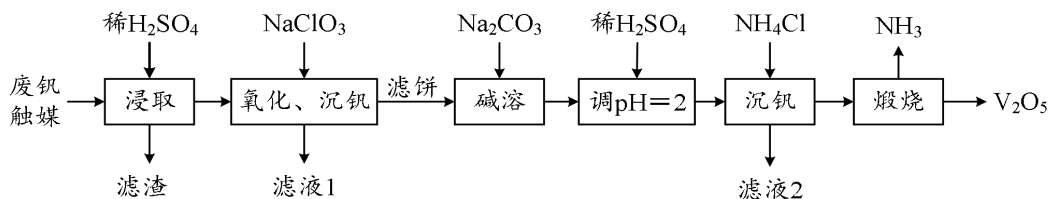
下列说法正确的是

- A. pH=7.34 时, $\frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3)} = 100$
- B. pH=9 时, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$
- C. $c(\text{CO}_3^{2-}) = c(\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3)$ 时, $c(\text{OH}^-) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{H}^+)$
- D. 用 HCl 调节 MCO_3 浑浊液使其 pH=10.34 时, $c(\text{M}^{2+}) \approx 2 \times 10^{-4.5} \text{ mol/L}$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (13 分)

钒触媒常用作 SO_2 转化为 SO_3 的催化剂。一种从废钒触媒 (含 VOSO_4 、 V_2O_5 、 K_2SO_4 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 等) 中回收 V_2O_5 的工艺如下图:



已知: ① VOSO_4 易溶于硫酸;

② V_2O_5 为两性氧化物, 溶于酸生成 VO_2^+ , 在高温下易被还原;

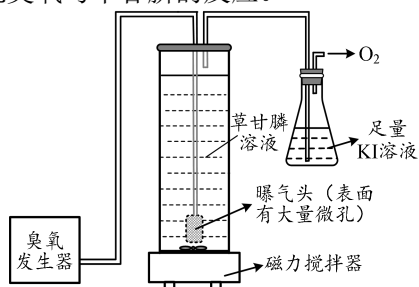
③ “滤饼”的主要成分为 $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{V}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

回答下列问题:

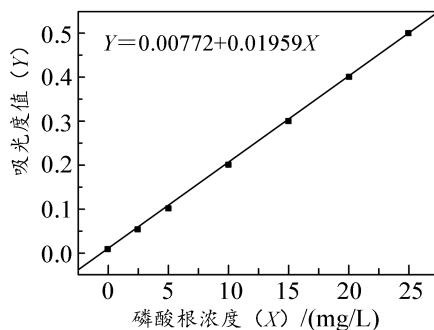
- (1) 基态钒原子的简化电子排布式为_____。
- (2) “浸取”步骤, V_2O_5 参与反应的化学方程式为_____。
- (3) “氧化”步骤, 生成 VO_2^+ 的离子方程式为_____。
- (4) “碱溶”步骤, 加入 Na_2CO_3 的量不宜过多, 原因是_____。
- (5) “沉钒”步骤, 加 NH_4Cl 生成沉淀 $(\text{NH}_4)_2\text{V}_6\text{O}_{16}$ 。该步骤需要加入过量的 NH_4Cl , 请从平衡的角度解释原因_____。
- (6) “滤液 1”和“滤液 2”中都含有的盐是_____。
- (7) “煅烧”步骤需要通入一定量的空气, 原因是_____。

17. (14 分)

臭氧有强氧化性，可除去蔬菜上残留的有机磷农药草甘膦 ($\text{HO}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{P}(\text{OH})_2$)，某实验小组利用下图所示装置探究臭氧与草甘膦的反应。



配制一定浓度的草甘膦溶液，转入反应器中。启动臭氧发生器，调节臭氧产生速率为 2 mL/min (体积按照标准状况计算)。保持反应液温度不变，分别在 0、5、10、15、25、35、50 min 时刻取样测定反应液的吸光度值，并根据下图所示的标准曲线转化为磷酸根的浓度。



再经过计算得到不同反应时间草甘膦的转化率如下表所示：

反应时间/min	0	5	10	15	25	35	50
草甘膦转化率/%	0	18.7	42.8	56.6	81.4	87.2	96.2

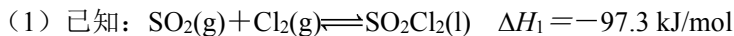
回答下列问题：

- 水中溶解度： O_2 _____ (填 “>” “<” 或 “=”) O_3 。
- 锥形瓶中 KI 溶液 (中性) 的作用是 _____，发生反应的离子方程式是 _____。
- 为使 O_3 与草甘膦溶液充分反应，本实验中所采取的措施有 _____、_____。
- 若某一时刻反应液的吸光度值为 0.3，则该溶液中磷酸根的浓度为 _____ mg/L。(结果保留 2 位有效数字)
- 草甘膦转化速率最快的时间段是 _____ (填 “0~5” “5~10” “10~15” 或 “15~25”) min，该时间段以外速率相对较慢的原因是 _____。
- 通气 50 min 后，向反应后的 KI 溶液中加入少量 H_2SO_4 溶液。用 0.1010 mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液进行滴定，发生反应 $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$ ，滴定至溶液呈淡黄色时，再滴加几滴淀粉溶液，继续滴定至终点。重复滴定三次，平均消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 19.80 mL。则 50 min 内， O_3 的利用率为 _____ %。(结果保留到小数点后一位)

$$(\text{O}_3 \text{ 利用率} = \frac{\text{草甘膦消耗 O}_3 \text{ 的量}}{\text{通入 O}_3 \text{ 的总量}} \times 100\%)$$

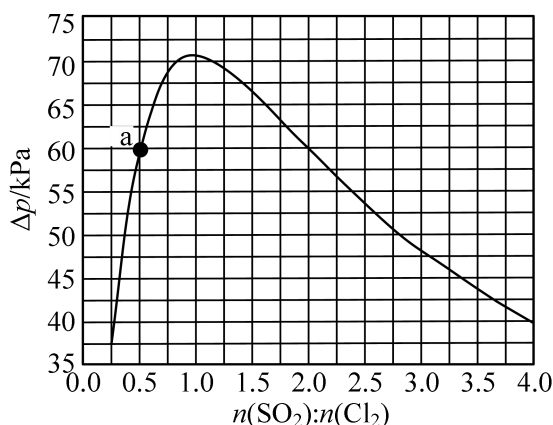
18. (14 分)

硫酰氯 (SO_2Cl_2) 是重要的化工原料, 可通过 SO_2 和 Cl_2 反应制备。



则 $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ kJ/mol , 该反应 _____ (填“高温”“低温”或“任意温度”) 自发。

(2) 在恒容密闭容器中, 按不同投料比充入 $\text{SO}_2(\text{g})$ 和 $\text{Cl}_2(\text{g})$, 在催化条件下发生反应生成 $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ 。 T_1 温度下达平衡时, Δp 随投料比的变化如下图所示。



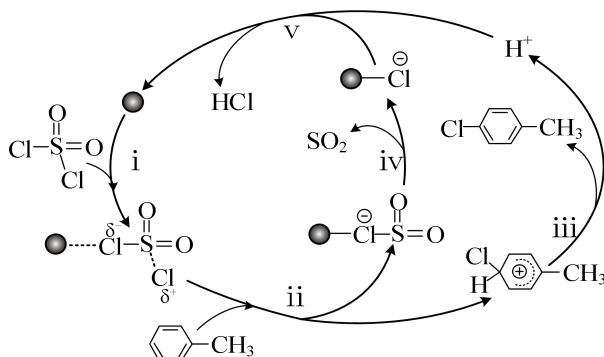
已知: $\Delta p = p_0(\text{初始}) - p(\text{平衡})$; 本题中 $p_0 = 240 \text{ kPa}$ 。

① a 点, $\text{Cl}_2(\text{g})$ 的分压为 _____ kPa 。

② T_1 温度下, $K_p =$ _____ kPa^{-1} 。

③ 若 $T_2 > T_1$ 且 $n(\text{SO}_2) : n(\text{Cl}_2) \geq 1 : 1$ 时, 请在图中画出 Δp 在 T_2 温度下随进料比变化的大致图像。

(3) 硫酰氯对甲苯进行气相催化氯化的反应机理如下图所示。●为催化剂表面的催化活性位点。

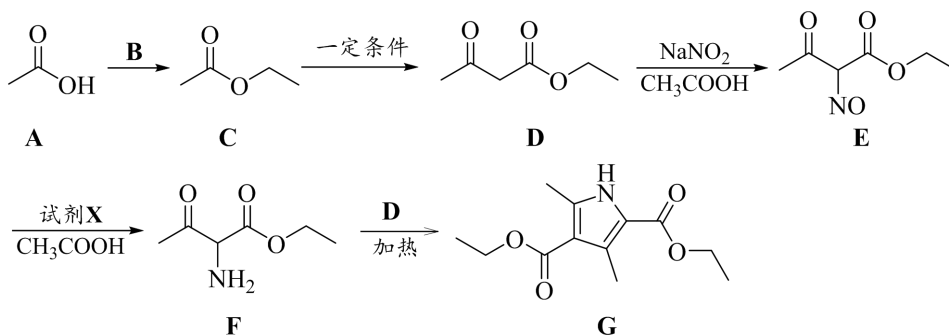


① 催化氯化甲苯的总反应方程式为 _____。

② 过程 iii _____ (填“吸热”或“放热”), 理由是 _____。

19. (14 分)

吡咯相关衍生物对于生理过程非常重要。一种多取代吡咯 (G) 的合成路线如下 (部分试剂和反应条件略去)。



回答下列问题:

(1) A 与 B 生成 C 的反应为加成反应。B 的结构简式为_____。

(2) C 的化学名称为_____。若 2 mol C 反应生成 1 mol D, 则反应的化学方程式为_____。

(3) D 中含氧官能团的名称为_____。D () 转化为 E 的过程中, 断裂②处 C—H 键而不断裂①、③和④处 C—H 键的原因为_____。

(4) E 到 F 的转化中, 试剂 X 可能是_____ (填标号)。

a. MnO_2 b. 浓 H_2SO_4 c. Na_2CO_3 d. Zn

(5) F 的同分异构体中, 既有酰胺基又有酯基, 且水解后能生成丁二酸 () 的结构简式是_____ (写出 1 种即可)。

(6) 欲使用类似题中的方法合成 G' (), 应在最后一步使用 D' 替代题目路线中的 D 与 F 反应。D' 的结构简式是_____。