

北京师大附中 2023—2024 学年（下）高一期中考试

化学试卷

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

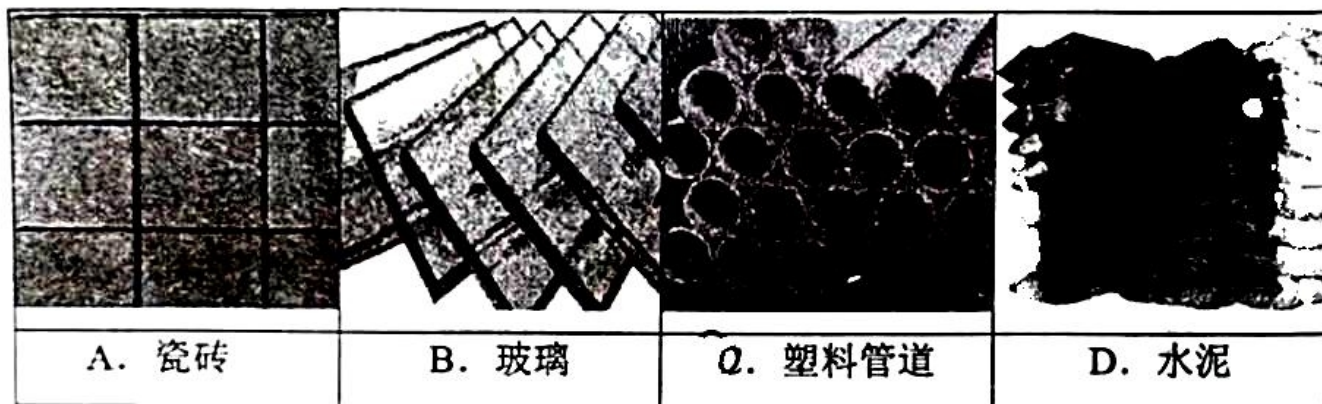
考生须知

1. 本试卷有 2 道大题，共 13 页。考试时长 90 分钟，满分 100 分。
2. 考生务必将答案填写在答题纸上，在试卷上作答无效。
3. 考试结束后，考生应将答题纸交回。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Cl-35.5 Fe-56 Cu-64

一、单项选择题，共 25 道小题，共 50 分。

1. 下列建筑材料的主要成分不属于无机非金属材料的是



2. 下列过程属于人工固氮的是


- A. 分离液态空气制氮气
- B. 工业合成氨
- C. 豆科植物的根瘤菌将氮气转化为氨
- D. 打雷闪电时氮气转化为含氮化合物

3. 下列反应属于吸热反应的是

- | | |
|---|-------------|
| A. 钠与水的反应 | B. 乙醇的燃烧 |
| C. $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体与 NH_4Cl 反应 | D. 氢气与氯气的反应 |

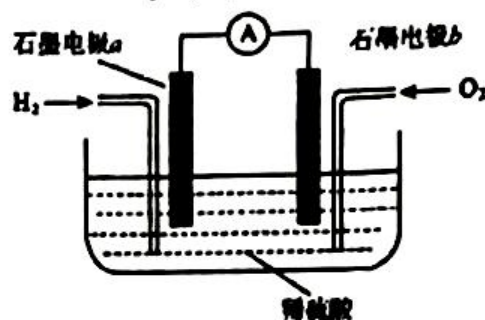
4. 下列物质的用途不正确的是

- | | |
|----------------|------------|
| A. 二氧化硅用作半导体材料 | B. 液氨用作制冷剂 |
| C. 二氧化硫常用于漂白纸浆 | D. 铵盐常用作化肥 |

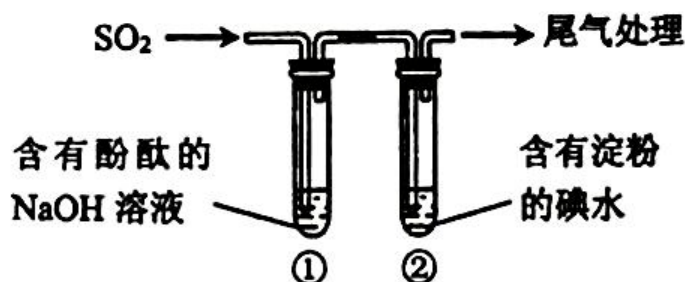
5. 下列关于甲烷的说法不正确的是
- A. 甲烷是最简单的烷烃
B. 常温常压下甲烷是无色无味气体
C. 甲烷不与强酸强碱反应
D. 甲烷能使酸性高锰酸钾溶液褪色
6. 下列各组中的两种物质作用时，反应条件（温度、反应物用量、反应物浓度等）改变，不会引起产物改变的是
- A. Cl_2 和 H_2
B. NaOH 和 SO_2
C. Na 和 O_2
D. Cu 和 HNO_3
7. 下列物质中，与 $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 互为同分异构体的是
- A. CH_4
B. CH_3CH_3
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
8. 下列事实与浓硫酸表现出的性质（括号中）对应关系正确的是
- A. 在空气中敞口久置的浓硫酸，溶液变稀（挥发性）
B. 在加热条件下铜与浓硫酸反应（脱水性）
C. 浓硫酸在白纸上书写的字迹变黑（氧化性）
D. 浓硫酸可用来干燥某些气体（吸水性）
9. 右图为锌锰干电池构造示意图。下列说法不正确的是
- A. 氯化铵糊作电解质溶液
B. 锌筒发生还原反应
C. 电子由锌筒通过导线流向石墨棒
D. 该电池属于一次电池
- 
10. 一定温度下，在恒容密闭容器中发生反应： $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 。当 SO_2 、 O_2 、 SO_3 的浓度不再变化时，下列说法正确的是
- A. SO_2 和 O_2 全部转化为 SO_3
B. 正、逆反应速率相等且等于零
C. 该反应已达化学平衡状态
D. SO_2 、 O_2 、 SO_3 的浓度一定相等

11. 简易氢氧燃料电池示意图如右图所示，下列说法中不正确的是

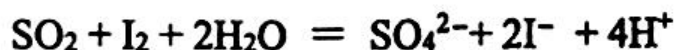
- A. 电子从 a 经导线流向 b
- B. 通入 H_2 的石墨电极 a 为正极
- C. O_2 在石墨电极 b 处发生还原反应
- D. 氢氧燃料电池将化学能转化为电能



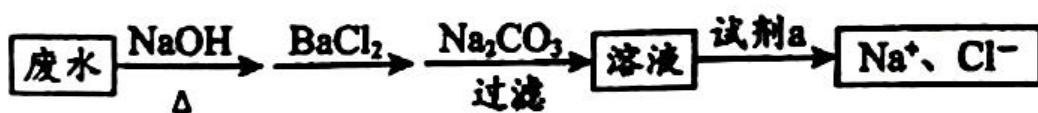
12. 某小组利用下图装置探究 SO_2 的性质。下列关于实验现象的解释中，不正确的是



- A. 通入 SO_2 前，①中溶液显红色的原因： $NaOH = Na^+ + OH^-$
- B. 通入 SO_2 后，①中溶液颜色褪去的原因： SO_2 具有漂白性
- C. 通入 SO_2 前，②中溶液显蓝色的原因：淀粉遇碘单质变蓝
- D. 通入 SO_2 后，②中溶液颜色褪去的原因：



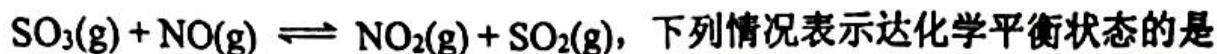
13. 某废水中存在大量的 Na^+ 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} ，欲除去废水中的 NH_4^+ 和 SO_4^{2-} ，设计了如下流程。



下列说法中，不正确的是

- A. $NaOH$ 的作用是除去 NH_4^+
- B. Na_2CO_3 的作用是除去过量的 Ba^{2+}
- C. 试剂 a 为 H_2SO_4 溶液
- D. $NaOH$ 改在过滤后加入可达到相同目的

14. 某温度下，在一固定容积的容器中进行反应：



- 下列情况表示达化学平衡状态的是
- A. 气体密度不再随时间而改变 B. 体系总压强不再随时间而改变
- C. NO 和 NO₂ 的生成速率相同 D. SO₃ 和 NO 的浓度比为 1:1

15. 利用固体表面催化工艺进行NO分解的过程如下图所示。



下列说法不正确的是

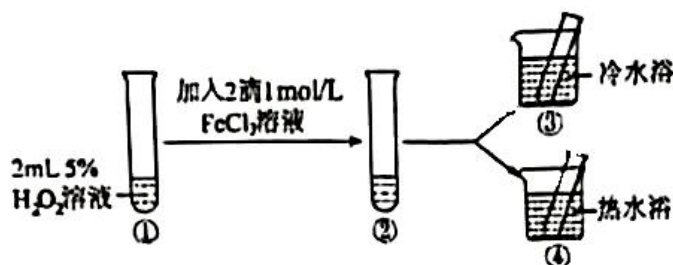
- A. NO属于共价化合物
- B. 过程②吸收能量，过程③放出能量
- C. 反应过程中有极性键断裂，有非极性键形成
- D. 标准状况下，NO分解生成22.4 L N₂时转移电子数约为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$
16. 某同学以大小相同的铜片和锌片为电极研究水果电池，得到的实验数据如下表所示：

实验编号	水果种类	电极间距离/cm	电流/ μA
1	番茄	1	98.7
2	番茄	2	72.5
3	苹果	2	27.2

下列关于上述实验的说法正确的是

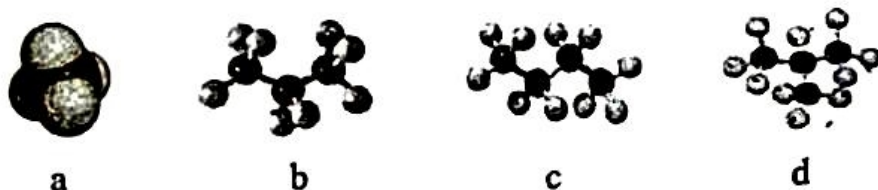
- A. 实验目的是探究水果种类和电极材料对水果电池电流的影响
- B. 实验所用装置中，负极材料是铜
- C. 实验装置将电能转化为化学能
- D. 实验2和3能表明水果种类对电流大小有影响

17. 探究 H_2O_2 的分解反应，实验方案如图。

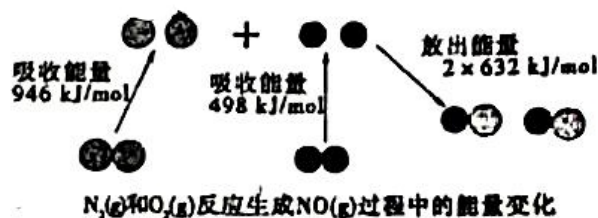


下列说法不正确的是

- A. H_2O_2 中既含有极性共价键又含有非极性共价键
 - B. 向①中伸入带火星的小木条未见复燃，说明 H_2O_2 未分解
 - C. 对比②③④，可探究温度对 H_2O_2 分解速率的影响
 - D. 本实验可通过观察产生气泡的快慢来比较 H_2O_2 分解的速率
18. 如下图形表示四种烷烃分子，下列说法不正确的是



- A. a 的分子构型是正四面体
 - B. d 和 c 互为同分异构体，物理性质和化学性质均相同
 - C. b 中含有极性共价键和非极性共价键
 - D. c 是 b 的同系物
19. 下图表示 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应生成 $\text{NO}(\text{g})$ 过程中的能量变化，下列说法不正确的是



- A. O_2 过量时，可能会有红棕色气体产生
- B. N_2 化学性质稳定，是因为断开 N_2 分子中的化学键需要吸收较多能量
- C. 1 mol $\text{N}_2(\text{g})$ 和 1 mol $\text{O}_2(\text{g})$ 反应生成 2 mol $\text{NO}(\text{g})$ ，需吸收能量 180 kJ
- D. 1 mol $\text{N}_2(\text{g})$ 和 1 mol $\text{O}_2(\text{g})$ 所具有的能量之和比 2 mol $\text{NO}(\text{g})$ 的能量高

20. 实验小组探究甲烷与氯气的取代反应, 装置、现象如下:



现象

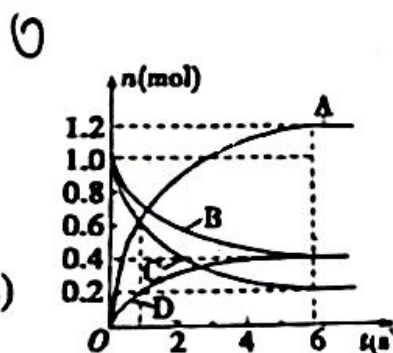
- i. 光照后, 产生白雾, 混合气体颜色变浅
- ii. 试管内液面上升
- iii. 试管壁出现油状液滴

下列说法不正确的是

- A. 饱和 NaCl 溶液可以减少氯气的溶解
 - B. 出现油状液滴, 说明 CH_4 全部转化为 CCl_4
 - C. 产生白雾以及试管内液面上升与 HCl 的生成有关
 - D. 若用铝箔套住装满 CH_4 和 Cl_2 的试管, 一段时间后没有明显变化
21. 一定温度下, 向容积为 2 L 的密闭容器中通入两种气体发生化学反应, 反应中各物质的质量的变化如图所示。下列推断合理的是

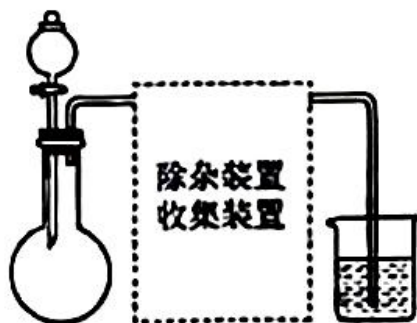
该反应的化学方程式为 $3\text{B} + 4\text{C} = 6\text{A} + 2\text{D}$

- A. 反应进行到 1 s 时, $v(\text{A}) = v(\text{D})$
- B. 反应进行到 6 s 时, B 的平均反应速率为 $0.05 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$
- C. 反应进行到 6 s 时, 各物质的反应速率相等

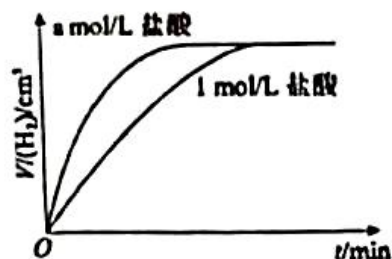


22. 能用所示装置完成气体制备、尾气处理 (加热和夹持等装置略去) 的是

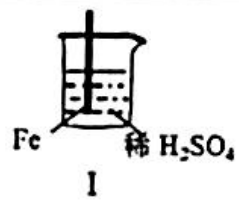
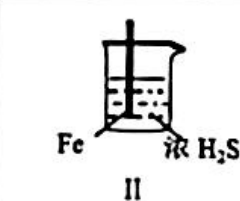
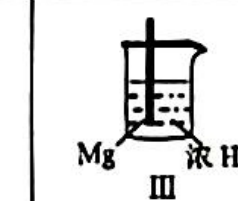
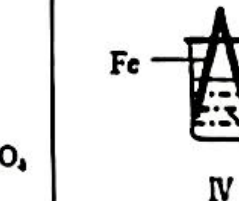
	气体	制备试剂	烧杯中试剂
	SO_2	铜与浓硫酸	饱和 NaHSO_3 溶液
	NH_3	浓氨水与碱石灰	水
C	NO_2	铜与浓硝酸	NaOH 溶液
	Cl_2	MnO_2 与浓盐酸	饱和 NaCl 溶液



23. 将形状和大小相同的镁条分别打磨后，与相同体积的 1 mol/L 盐酸和 $a \text{ mol/L}$ 盐酸完全反应，放出气体的体积随时间的变化如图所示。下列说法中正确的是



- A. 反应的离子方程式是： $\text{Mg} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
 B. 可推断： $a > 1$
 C. 可推断：反应中镁过量
 D. 若用 1 mol/L 硫酸代替上述实验中 1 mol/L 盐酸，反应速率不变
24. 在标准状况下将 3.20 g 铜粉投入一定量浓 HNO_3 中，随着铜粉的溶解，反应生成的气体颜色逐渐变浅，当铜粉完全溶解后，共收集到含 NO_2 和 NO 的混合气体 1.344 L （标准状况），则混合气体中 NO 的体积为
- A. 224 mL B. 336 mL C. 448 mL D. 896 mL
25. Fe、Mg 与 H_2SO_4 反应的实验记录如下：

实验				
现象	Fe 表面产生大量无色气泡	Fe 表面产生少量气泡后迅速停止	Mg 表面迅速产生大量气泡	Fe 表面有大量气泡，Mg 条溶解，Mg 表面有少量气泡

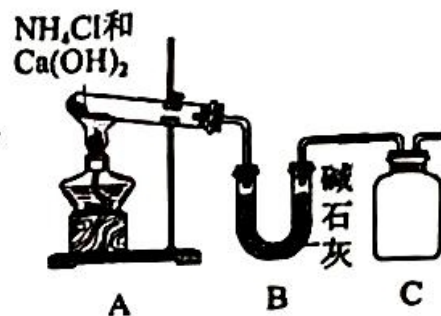
下列对实验的分析中，合理的说法是

- A. I 中产生气体的原因是： $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$
 B. I 和 III 对比，能说明浓度能影响物质的化学性质
 C. II 和 III 对比可知：Mg 的金属性比 Fe 强
 D. IV 中现象说明 Mg 的金属性比 Fe 强

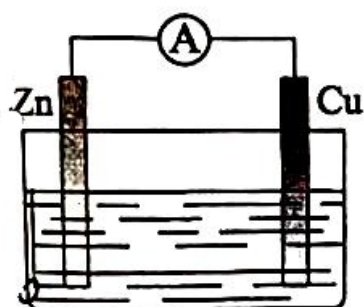
二、非选择题，共 6 道小题，共 50 分。

26. (7分) 利用右图所示装置及药品制取干燥的氨气。

- (1) A中反应的化学方程式是_____。
- (2) C处是收集氨气的装置，请将集气瓶中导管补充完整。
- (3) 若A中只有 NH_4Cl 固体，不能制取 NH_3 ，原因是
_____ (用化学方程式表示)。
- (4) 检验 NH_4Cl 固体中 NH_4^+ 的方法_____。

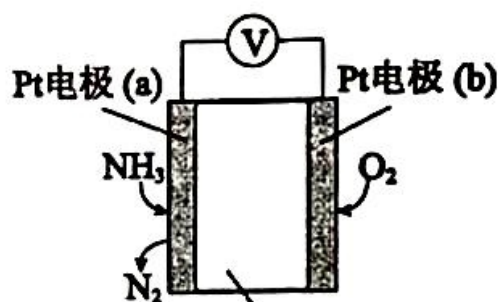


27. (8分) 电能是现代社会应用最广泛的能源之一。



稀 H_2SO_4

图 I

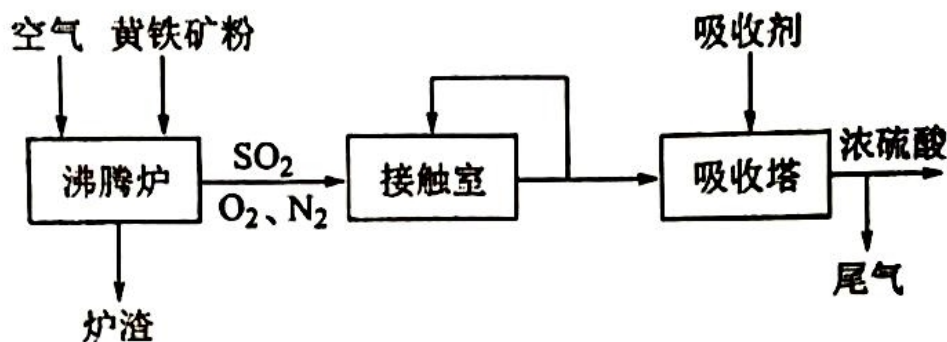


KOH溶液

图 II

- (1) 关于图I所示装置的说法中，正确的是_____。
- a. 负极反应是 $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$ b. 电子由 Zn 片通过导线流向 Cu 片
- c. 一段时间后，溶液的 pH 减小 d. 溶液中的 H^+ 向 Cu 片移动
- (2) 图I所示原电池中，当 Cu 表面析出 4.48 L 氢气 (标准状况) 时，导线中通过的电子的物质的量为_____ mol。
- (3) 图II所示装置为电化学气敏传感器，通过电压表示数可测量环境中 NH_3 的含量。电极 b 是_____ (填“正”或“负”) 极；溶液中 OH^- 向电极 _____ (填“a”或“b”) 移动。
- (4) 图 II 所示原电池中，a 极的电极反应式为_____，b 极的电极反应式为_____。

28. (7分) 工业生产硫酸的流程如下图所示。已知黄铁矿的主要成分是 FeS_2 (二硫化亚铁)。

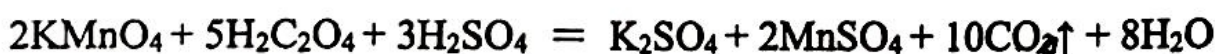


请回答下列问题：

- (1) FeS_2 中铁元素的化合价是_____。
- (2) 接触室中生成 SO_3 的化学方程式是_____。
- (3) 从接触室中出来并被循环利用的物质是_____。
- (4) 工业上采用氨水处理尾气中的 SO_2 ，请写出足量氨水和 SO_2 反应的离子方程式_____。

29. (7分) 某化学小组为了研究外界条件对化学反应速率的影响，进行了如下实验：

【实验原理】



【实验内容及记录】

实验 编号	室温下，试管中所加试剂及其用量/mL				室温下溶液颜色褪至无色所需时间/min
	0.6 mol/L $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液	H_2O	0.04 mol/L KMnO_4 溶液	3 mol/L 稀硫酸	
1	3.0	2.0	3.0	2.0	4.0
2	2.0	3.0	3.0	2.0	5.2
3	1.0	4.0	3.0	2.0	6.4

- (1) 根据上表中的实验数据，可以得到的结论是_____。

30. (11分) 为消除燃煤烟气中含有的 SO_2 、 NO_x ，研究者提出若干烟气“脱硫”、“脱硝”的方法。

(1) 下列物质中，能吸收 SO_2 的有_____ (填序号)。

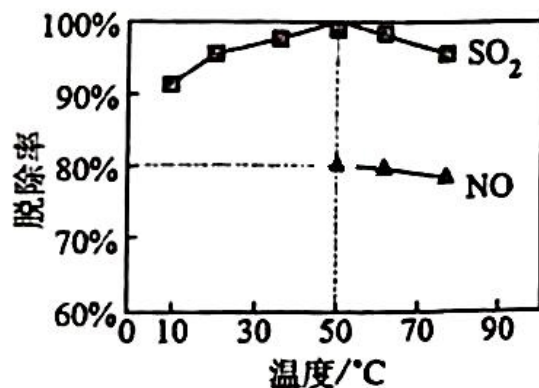
a. 氨水 b. 酸性 KMnO_4 溶液 c. BaCl_2 溶液 d. Na_2CO_3 溶液

(2) 向燃煤中加入适量石灰石，高温时将 SO_2 转化为 CaSO_4 的化学方程式是_____。

(3) 选择性催化还原法 (SCR) “脱硝”。在催化剂的作用下，选取还原剂将烟气中的 NO 进行无害化处理。 NH_3 还原 NO 的化学方程式_____。

(4) 以 NaClO 溶液作为吸收剂进行一体化“脱硫”、“脱硝”。控制溶液的 $\text{pH}=5.5$ ，将烟气中的 SO_2 、 NO 转化为 SO_4^{2-} 、 NO_3^- ，均为放热反应。

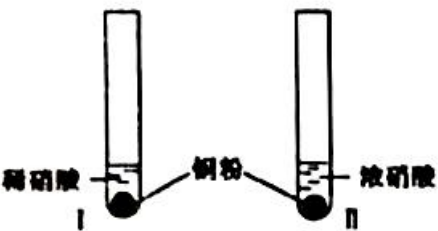
① NaClO 溶液吸收烟气中 SO_2 的离子方程式是_____。



②一定时间内，温度对硫、硝脱除率的影响曲线如右图， SO_2 的脱除率高于 NO ，可能的原因是_____ (写出 1 种即可)。

③烟气中 SO_2 和 NO 的体积比为 4:1，50 °C 时的脱除率见上图，则此吸收液中烟气转化生成的 NO 和 Cl^- 的物质的量之比为_____。

31. (10分) 某学习小组探究稀 HNO_3 、浓 HNO_3 与铜的反应。

装置 (尾气处理装置略)	现象
	I中开始无明显现象, 渐有小气泡生成, 越来越剧烈, 液面上方出现浅红棕色气体, 溶液呈蓝色。
	II中反应剧烈, 迅速生成大量红棕色气体, 溶液呈绿色。

(1) 试管I中 Cu 与稀 HNO_3 反应的离子方程式是_____。

(2) II中反应的速率比I中的快, 原因是_____。

(3) 针对II中溶液呈绿色的原因, 提出假设:

假设 1: Cu^{2+} 的浓度较大所致;

假设 2: 溶解了生成的 NO_2 。

探究如下: 取II中绿色溶液, 分为两等份。



① 取一份加入右上图所示装置中, _____ (填“操作”和“现象”), 证实II中溶解了 NO_2 。

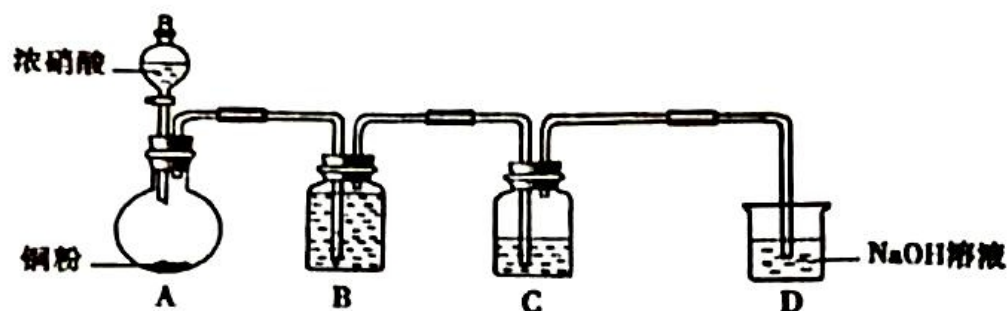
② 向另一份溶液加入_____ (填化学试剂), 溶液变为蓝色。证实假设 1 不成立, 假设 2 成立。

(4) 对于稀 HNO_3 与铜生成 NO 、浓 HNO_3 与铜生成 NO_2 的原因, 提出两种解释:

解释 1. HNO_3 浓度越稀, 溶液中 NO_3^- 的数目越少, 被还原时, 每个 NO_3^- 从还原剂处获得较多电子的机会_____ (填“增多”或“减少”), 因此被还原为更低价态。

解释 2. 浓硝酸能将 NO 氧化成 NO_2 , 而稀硝酸不能氧化 NO 。

实验验证浓硝酸能将 NO 氧化成 NO_2 ，实验装置如下图：



- ① B 中盛放的试剂是_____。
- ② C 中盛放 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和_____。
- ③ 该小组证实推测的合理性所依据的实验现象是_____。