

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 S-32

一、选择题(每道题仅有一个正确选项, 每小题 2 分, 共 50 分)

1. 下列化合物中, 含共价键的是
A. H_2O_2 B. KCl C. MgCl_2 D. CaCl_2
2. 酸雨被称为“天堂的眼泪”, 会造成水土酸化、建筑物加速腐蚀等危害。下列说法正确的是
A. 酸雨不会对动植物产生任何影响
B. 使用新型能源不会对酸雨的防治产生效果
C. 酸雨指的是 pH 小于 7 的雨水
D. NO_2 和 SO_2 的过度排放是形成酸雨的主要原因
3. 在 NO_2 与水的反应中
A. 氮元素的化合价不发生改变 B. NO_2 只是氧化剂
C. NO_2 只是还原剂 D. NO_2 既是氧化剂, 又是还原剂
4. 下列气体中, 既可以用浓硫酸干燥, 又可以用碱石灰干燥的是
A. Cl_2 B. H_2 C. SO_2 D. NH_3
5. 下列关于化学键与化合物的叙述正确的是
A. 离子化合物中一定含有金属元素 B. 共价化合物中可能含有离子键
C. 离子化合物中一定不含有共价键 D. 离子化合物中一定含有离子键
6. 用化学用语表示 $\text{NH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ 中的相关微粒, 其中正确的是
A. NH_4Cl 中只含有离子键
B. 由 H 和 Cl 形成 HCl 的过程: $\text{H} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow \text{H}^+[\ddot{\text{Cl}}:]^-$
C. NH_3 的结构式: $\begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$
D. Cl^- 的结构示意图: $\text{(+17)} \text{ 2 8 7 }$
7. 下列物质的电子式书写正确的是
A. 氯化钙 $\text{Ca}^{2+} [:\ddot{\text{Cl}}:]_2^-$ B. 氮气 $\text{N}::\text{N}$
C. 过氧化氢 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ D. 二氧化碳 $:\ddot{\text{O}}:\text{C}::\ddot{\text{O}}:$
8. 在给定条件下, 下列选项所示的物质间转化均能实现的是
A. $\text{Fe} \xrightarrow{\text{Cl}_2/\text{点燃}} \text{FeCl}_2 \xrightarrow{\text{NaOH(aq)}} \text{Fe(OH)}_2$
B. $\text{S} \xrightarrow{\text{O}_2/\text{点燃}} \text{SO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{SO}_4$
C. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} \xrightarrow{\text{SiO}_2/\text{高温}} \text{CaSiO}_3$
D. $\text{NH}_3 \xrightarrow{\Delta, \text{O}_2/\text{催化剂}} \text{NO} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$

9. 下列叙述正确的是

- A. 常温常压下, 14 g N_2 含有的分子数约为 3.01×10^{23}
- B. 64 g SO_2 含有的氧原子数约为 6.02×10^{23}
- C. 标准状况下, 22.4 L H_2O 含有的分子数约为 6.02×10^{23}
- D. 2 L $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ MgCl_2 溶液中, 含有的 Cl^- 数约为 6.02×10^{23}

10. 下列各离子组在指定的溶液中能够大量共存的是

- A. 无色溶液中: Fe^{3+} 、 K^+ 、 SCN^- 、 Cl^-
- B. 含有 NO_3^- 的溶液中: H^+ 、 I^- 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}
- C. 常温下 $\text{pH}=1$ 的溶液中: Na^+ 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
- D. 常温下 $\text{pH}=14$ 的溶液中: K^+ 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-}

11. 下列反应的离子方程式书写正确的是

- A. 碳酸钙与稀盐酸反应: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 氯化亚铁溶液与氯水反应: $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
- C. 氯化铁溶液与氢氧化钠溶液反应: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
- D. 铜与稀硝酸反应: $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

12. 门捷列夫研究元素周期表时, 科学地预测了铝的下方有一种与铝类似的“类铝”元素, 1875 年法国化学家布瓦德朗发现了这种元素, 命名为“镓 (Ga)”, 它的性质和门捷列夫的预测相吻合。镓与铝是同主族元素, 下列叙述不正确的是

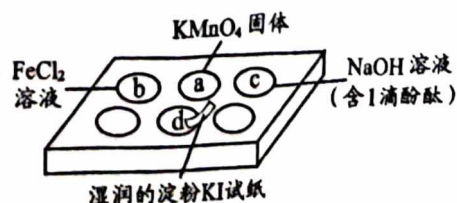
- A. 镓的金属性比铝的强
- B. 镓的原子半径比铝的小
- C. 镓原子的最外层有 3 个电子
- D. 氧化镓的化学式是 Ga_2O_3

13. 下列关于 Cl、N、S 等非金属元素化合物的说法正确的是

- A. 漂白粉的有效成分为次氯酸钙, 在空气中不稳定易变质, 变质时只发生复分解反应
- B. 实验室可用浓硫酸干燥 NH_3 和 HCl 气体, 硫酸可以制造炸药
- C. 实验室可用氢氧化钠溶液处理 NO_2 和 SO_2 废气, 防止污染空气
- D. 由非金属性 $\text{Cl} > \text{S}$ 可知酸性 $\text{HCl} > \text{H}_2\text{S}$

14. 某同学利用点滴板进行 Cl_2 的性质实验。首先向 a 中滴加数滴浓盐酸, 然后用培养皿盖上整个点滴板, 一段时间后出现不同现象: b 中溶液变成棕黄色; c 中溶液褪色; d 中试纸变蓝色。下列判断正确的是

- A. 可以用 MnO_2 固体替代 KMnO_4 固体完成该实验
- B. b 中现象表明 Fe^{2+} 既有氧化性又有还原性
- C. c 中现象表明 Cl_2 具有漂白性
- D. a~d 中, 都有氧化还原反应发生



15. 对下列事实的解释错误的是

- A. 在蔗糖中加入浓硫酸后出现发黑现象, 说明浓硫酸具有脱水性
- B. 浓硝酸在光照下颜色变黄, 说明浓硝酸不稳定
- C. 浓硝酸可以用铝罐贮存, 说明铝与浓硝酸不反应
- D. $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = \text{S}\downarrow + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 说明 H_2S 不能用浓硫酸干燥

16. 下列“实验结论”与“实验操作及现象”不相符的一组是

选项	实验操作及现象	实验结论
A	向氨水中滴加酚酞溶液, 溶液变红	氨水有碱性
B	向某溶液中加入 BaCl_2 溶液, 有白色沉淀产生	该溶液中一定含有 SO_4^{2-}
C	向某溶液中滴加 KSCN 溶液, 溶液变为红色	该溶液中一定含有 Fe^{3+}
D	向紫色石蕊溶液中滴加氯水, 溶液先变红, 随后褪色	氯水中含有酸性物质和漂白性物质

17. 类比推理是化学中常用的思维方法。下列类比推理得到的结论正确的是

- A. CO_2 是直线型分子, 推测 CS_2 也是直线型分子
- B. SO_2 是酸性氧化物, 推测 NO_2 也是酸性氧化物
- C. 加热时 Cu 与 O_2 反应生成 CuO , 推测加热时 Cu 与 S 反应生成 CuS
- D. Na_2O_2 与 CO_2 反应只生成 Na_2CO_3 和 O_2 , 推测 Na_2O_2 与 SO_2 反应只生成 Na_2SO_3 和 O_2

18. “绿色化学”要求从经济、环保和技术上设计可行的化学反应。据此, 由单质镁制硝酸镁的下列 4 个方案中, 你认为可行而且符合“绿色化学”要求的方案是

- A. $\text{Mg} \xrightarrow{\text{浓HNO}_3} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- B. $\text{Mg} \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{MgCl}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{稀HNO}_3} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- C. $\text{Mg} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{MgO} \xrightarrow{\text{稀HNO}_3} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- D. $\text{Mg} \xrightarrow{\text{浓H}_2\text{SO}_4} \text{MgSO}_4 \xrightarrow{\text{Ba}(\text{NO}_3)_2\text{溶液}} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

19. 除去粗盐溶液中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 等杂质, 需依次加入稍过量的 NaOH 溶液、X 溶液、Y 溶液, 振荡、静置, 过滤, 向所得滤液中滴加稀盐酸调至中性。其中 X、Y 分别是

- A. Na_2CO_3 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ B. Na_2CO_3 AgNO_3
- C. Na_2CO_3 BaCl_2 D. BaCl_2 Na_2CO_3

20. 下图是某燃煤发电厂处理废气的装置示意图, 下列说法不正确的是

- A. 使用此装置可减少导致酸雨的气体排放
- B. 装置内发生了化合反应和分解反应
- C. 整个过程的总反应可表示为:



- D. 若排放的气体能使澄清石灰水变浑浊, 说明排放的气体中含 SO_2



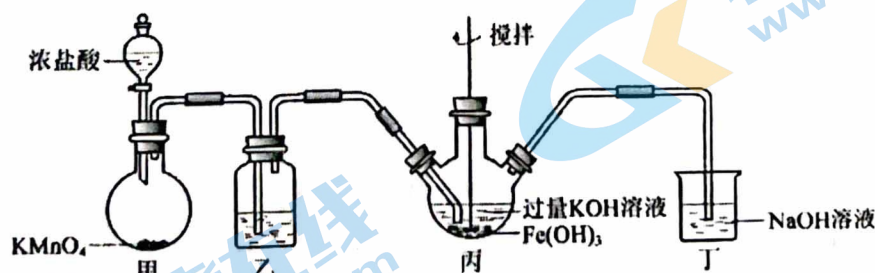
21. 下列各选项中, 根据实验操作和现象所得出的结论正确的是

选项	实验操作	实验现象	结论
A	在酒精灯外焰上灼烧某物质	火焰呈黄色	该物质不含钾元素
B	将 FeCl_3 饱和溶液滴入一定量的沸水中得红褐色透明液体, 用激光笔照射	有丁达尔效应	红褐色液体为胶体
C	将红棕色气体 X 通入淀粉 KI 溶液	溶液变蓝	X 一定是 Br_2
D	向溶液 Y 中滴加硝酸, 再滴加 BaCl_2 溶液	有白色沉淀生成	Y 中一定含有 SO_4^{2-}

22. 下列实验现象及相应结论均正确的是

选项	A	B	C	D
装置				
现象	左边棉球变黄, 右边棉球变蓝	试管中液体变浑浊 (产生 H_2SiO_3 沉淀)	①中无明显现象, ②中产生浑浊	产生大量气体
结论	氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$	非金属性: $\text{C} > \text{Si}$	热稳定性: $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$	酸性: 硫酸 $>$ 盐酸

23. (附加题) 下图是实验室制备 K_2FeO_4 的实验装置图, 其中甲为制氯气的装置。(资料: K_2FeO_4 为紫色固体, 微溶于 KOH , 具有强氧化性)

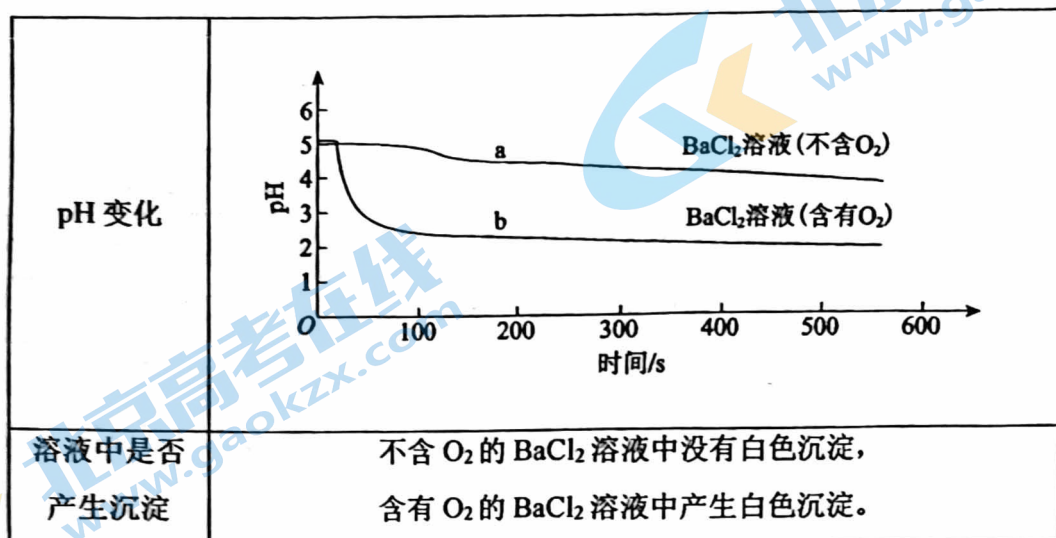


下列说法不正确的是

- A. 乙中所用试剂为饱和食盐水
- B. 丙和丁中均会发生反应: $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- C. 丙中产生紫色固体, 说明碱性条件下, Cl_2 氧化性强于 K_2FeO_4
- D. 若取反应后丙中紫色溶液, 加入稀硫酸产生 Cl_2 , 则证明了 K_2FeO_4 具有氧化性

24. (附加题) 分别向等体积的不含 O_2 、含有 O_2 的 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{BaCl}_2$ 溶液中通入 SO_2 ，探究体系中物质间的相互作用，实验记录如下。(已知：pH 越小，溶液酸性越强)

下列说法不正确的是



- A. a 所示溶液的 pH 降低的原因： SO_2 与 H_2O 反应生成 H_2SO_3 ，溶液的 $c(\text{H}^+)$ 增大
- B. b 所示溶液中发生反应： $2\text{Ba}^{2+} + \text{O}_2 + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{BaSO}_4 \downarrow + 4\text{H}^+$
- C. SO_2 通入不含 O_2 的 BaCl_2 溶液后，再通入 NH_3 ，产生 BaSO_3 沉淀
- D. b 比 a 所示溶液的 pH 小的原因： $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{BaSO}_3 \downarrow + 2\text{H}^+$

25. (附加题) 某实验小组同学把小块木炭在酒精灯上烧至红热，迅速投入热的浓硝酸中，发生剧烈反应，同时有大量红棕色气体产生，液面上木炭迅速燃烧发出亮光。经查阅资料可知浓硝酸分解产生 NO_2 和 O_2 。为了探究“液面上木炭迅速燃烧发出亮光”的原因，该小组同学用右图装置完成以下实验：

序号	实验 I	实验 II
集气瓶中所盛气体	O_2	加热浓硝酸产生的气体
现象	木炭迅速燃烧发出亮光	木炭迅速燃烧发出亮光

下列说法正确的是

- A. 浓硝酸分解产生的 $V(\text{NO}_2):V(\text{O}_2)=1:1$
- B. 红棕色气体的产生表明木炭与浓硝酸发生了反应
- C. 能使液面上木炭迅速燃烧发出亮光的主要气体是氧气
- D. 以上实验不能确定使液面上木炭迅速燃烧发出亮光的主要气体一定是 NO_2

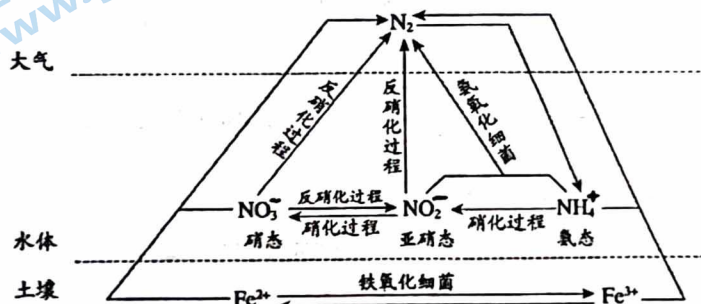
二、非选择题 (共 70 分; 请将答案填写在答题纸上)

26. 元素周期表与元素周期律在学习、研究和生产实践中有很重要的作用。下表列出了 a ~ h 8 种元素在周期表中的位置。

	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
2							a	
3	b	c	d	e	f		g	
4	h						i	

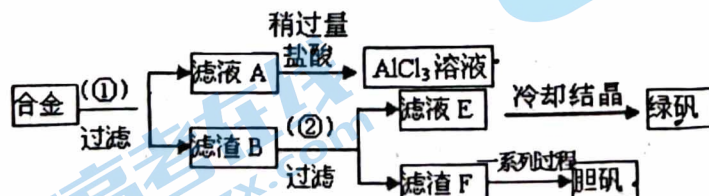
- (1) a ~ i 8 种元素中金属性最强的是_____。(填元素符号)
- (2) 元素周期表中金属元素和非金属元素分界线附近的一些元素多用于制造半导体材料, a ~ i 8 种元素中能做半导体材料的是_____。(填元素符号)
- (3) ①a、g、i 气态氢化物的化学式相似是因为_____。
②a、g、i 三种元素性质有其递变性, g 的非金属性比 i_____ (填“强”或“弱”), 请从原子结构的角度进行解释_____。
- (4) 工业上以物质 A 为原料生产 b 单质, 反应方程式为_____。用电子式表示物质 A 的形成过程_____。

27. 细菌可以促使铁、氮两种元素进行氧化还原反应, 并耦合两种元素的循环。耦合循环中的部分转化如下图所示。



- (1) 上图所示氮循环中, 属于氮的固定的有_____ (填字母序号)。
a. N_2 转化为氨态氮 b. 硝化过程 c. 反硝化过程
- (2) 硝化过程中, 含氮物质发生_____ (填“氧化”或“还原”) 反应。
- (3) 氨态氮与亚硝态氮可以在氨氧化细菌的作用下转化为氮气。该反应中, 当产生 0.02 mol 氮气时, 转移的电子的物质的量为_____ mol。
- (4) 土壤中的铁循环可用于水体脱氮 (指将氮元素从水体中除去), 结合图示中的转化, 酸性条件下利用土壤中的铁循环脱除水体中氨态氮和硝态氮的离子方程式为: _____。

28. 某化学兴趣小组为探索工业废料的再利用, 在实验室中用含有铝、铁、铜的合金制取 $AlCl_3$ 溶液、绿矾晶体 ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) 和胆矾 ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) 晶体。其实验方案如下



- (1) 所加试剂①是_____, 试剂②是_____, ①中发生反应的离子方程式是_____。
- (2) 从滤液 E 中得到绿矾晶体的实验操作过程中应隔绝空气, 请用离子方程式表示其原因_____。
- (3) 从环保、经济的角度考虑, 从滤渣 F 制取胆矾的方法 (用化学方程式表示) _____。
- (4) 有的同学认为上述实验方案中, “滤液 A → $AlCl_3$ 溶液”这一步设计明显不合理, 有杂质存在。请设计“滤液 A → $AlCl_3$ 溶液”的改进方案, 获得较为纯净的 $AlCl_3$ 溶液 (用离子方程式表示) _____。

29. 含氮化合物在化工生产中有重要应用。

I. 氨在工业上有重要用途。

(1) NH_3 的电子式是_____；工业合成氨的反应方程式为_____。

(2) 将空气中游离态的氮转化为含氮化合物的过程叫氮的固定，请用化学方程式举例说明一种自然界中氮的固定的途径_____。

(3) 工业合成氨是人工固氮的重要方法。2007 年化学家格哈德·埃特尔证实了氢气与氮气在固体催化剂表面合成氨的反应过程，示意如下图：

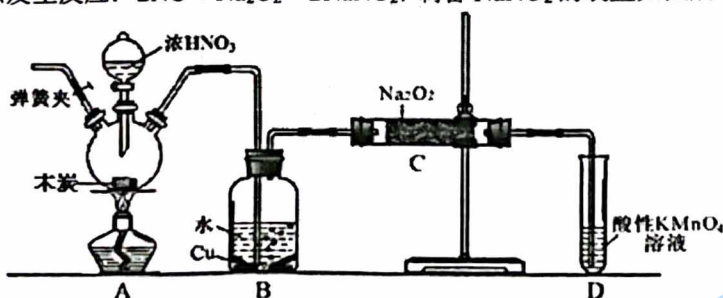


下列说法正确的是(选填字母)_____。

- a. 图①表示 N_2 、 H_2 分子中均是单键
- b. 图②→图③过程，氮气分子中的化学键断开需要吸收能量
- c. 该过程表示了化学变化中包含旧化学键的断裂和新化学键的生成

II. NaNO_2 在漂白、电镀等方面有广泛应用。

已知室温下可以发生反应： $2\text{NO} + \text{Na}_2\text{O}_2 = 2\text{NaNO}_2$ ，制备 NaNO_2 的装置如图所示(部分夹持装置略)。

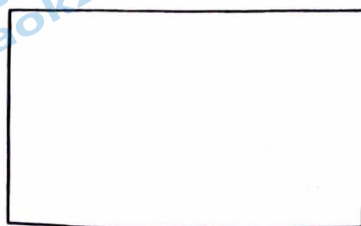


资料：① $3\text{NaNO}_2 + 3\text{HCl} = 3\text{NaCl} + \text{HNO}_3 + 2\text{NO}\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

② 酸性条件下 NO 或 NO_2^- 都能与 MnO_4^- 反应生成 NO_3^- 和 Mn^{2+}

请回答下列问题。

- (1) 检查完装置的气密性后装入药品，实验开始前先通入一段时间气体 X，则 X 可以为_____，然后关闭弹簧夹，再加入浓硝酸，加热，控制 B 中导管均匀且缓慢冒出气泡。
- (2) A 装置中发生的反应的化学方程式为_____。
- (3) B 装置中的现象为_____，B 装置中发生的反应的离子方程式有_____，D 装置中发生的离子反应方程式为_____。
- (4) C 中产物除 NaNO_2 外，还含有的副产物有_____。为了避免产生这些副产物，应在 B、C 装置中间增加装置 E，请在方框中画出装置 E 的简图，其中盛放的药品的名称是_____。



30. (附加题) 资料显示“强酸性或强碱性溶液可使品红溶液褪色”。某兴趣小组探究 SO_2 使品红溶液褪色的原因, 实验如下。

I. 探究体现漂白性的主要微粒

实验一: 将 SO_2 分别通入 0.1% 品红水溶液和 0.1% 品红乙醇溶液中, 观察到前者褪色而后者不褪色。

实验二:

	试管中的液体	现象
	a. 0.1 mol/L SO_2 溶液(pH=2)	溶液逐渐变浅, 约 90s 后完全褪色
	b. 0.1 mol/L NaHSO_3 溶液(pH=5)	溶液立即变浅, 约 15s 后完全褪色
	c. 0.1 mol/L Na_2SO_3 溶液(pH=10)	溶液立即褪色
	d. pH=10 Na_2CO_3 溶液	红色溶液不变色
	e. pH=2 H_2SO_4 溶液	红色溶液不变色

(1) SO_2 水溶液中含 S^{+4} 的微粒有_____。

(2) 实验 d 的目的是_____。

(3) 由实验一、二可知: 该实验条件下, SO_2 使品红溶液褪色时起主要作用的微粒是_____。

II. 探究褪色过程的可逆

(4) 甲同学: 向 a 实验后的无色溶液中滴入 NaOH 溶液至 pH=10 时, 溶液颜色不变。

乙同学: 向 a 实验后的无色溶液中滴入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至 pH=10 时, 生成白色沉淀, 溶液变红。

实验方案合理的是_____ (填“甲”或“乙”), 结合离子方程式说明其原因是_____。

(5) 丙同学利用 SO_2 的还原性设计并完成了下列实验, 得出结论: 该褪色过程可逆。

步骤一:


 2 mL 0.1 mol/L SO_2 溶液

$\xrightarrow{\text{i. 10 滴碘酒}}$


 无色溶液

$\xrightarrow[\text{iii. 2 滴品红溶液}]{\text{ii. NaOH 溶液调节 pH=2}}$


 红色溶液

步骤二:


 2 mL 0.1 mol/L SO_2 溶液

$\longrightarrow$

① 步骤一, i 中反应的离子方程式是_____。

② 将步骤二中的实验方案补充完整 (按步骤一的形式呈现)。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯