



高三期中考试化学试卷

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。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。
4. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5 Sn 119

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 化学与人类社会、生产和生活密切相关。下列有关说法错误的是 ☐ D
 - A. 高空臭氧层能吸收紫外线,保护地球上的生物
 - B. 利用明矾中铝离子的水解反应,可对疫区的污水进行消毒
 - C. 采取静电除尘、燃煤固硫、汽车尾气催化净化等方法,可提高空气质量
 - D. PM_{2.5} 表示每立方米空气中直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物的含量,PM_{2.5} 的值越高,大气污染越严重
2. 下列物质应用正确的是
 - A. 用浸泡过高锰酸钾溶液的硅藻土保鲜水果
 - B. 碳酸钡可用于胃肠 X 射线造影检查
 - C. 泡沫灭火器可用于金属钠着火时灭火
 - D. 用淀粉溶液检验加碘(KIO₃)食盐中的碘元素
3. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
 - A. 46 g 乙醇中含有的碳氢键数目为 $6N_A$
 - B. 1 L 0.1 mol · L⁻¹ CH₃COOH 水溶液中含有的氧原子数为 0.2 N_A
 - C. 向 1 L pH=1 的氢碘酸中加入 0.1 mol K₂Cr₂O₇,溶解后溶液中含有的 Cr₂O₇²⁻ 数为 0.1 N_A
 - D. 向 1 L 0.2 mol · L⁻¹ 酸性 KMnO₄ 溶液中滴加草酸(H₂C₂O₄)溶液至溶液恰好变为无色时,转移的电子数为 N_A
4. 下列有关传统文化的解读正确的是

	传统文化摘录	化学解读
A	蜡炬有心还惜别,替人垂泪到天明	蜡烛和蛋白质的主要成分所含元素种类相同
B	以曾青涂铁,铁赤色如铜	氧化性: Cu ²⁺ > Fe ²⁺
C	投泥泼水愈光明,烁玉流金见精悍	由煤转化的水煤气燃烧时放出的热量与直接燃煤放出的热量一样多
D	纷纷灿烂如星陨,火霍火霍喧腾似火攻	焰色反应为化学变化

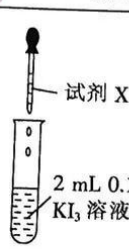
5. 下列离子方程式书写正确的是

- A. 向 CuSO_4 溶液中通入 H_2S 气体, 有黑色沉淀产生: $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$
- B. 将 FeO 固体放入稀硝酸中: $\text{FeO} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- C. NaHSO_4 溶液与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应至溶液呈中性: $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 用足量氨水吸收烟气中的二氧化硫: $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

6. 下列物质间的转化(两种物质之间一步转化)中不能实现的是

- A. $\text{FeS}_2 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{O}_2} \text{SO}_2 \xrightarrow[\text{催化剂, 高温}]{\text{O}_2} \text{SO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{SO}_4$
- B. $\text{NH}_3 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{O}_2} \text{N}_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$
- C. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{Ca}(\text{ClO})_2$
- D. 海水 $\xrightarrow{\text{CaO}} \text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{盐酸}} \text{MgCl}_2 \text{ 溶液} \xrightarrow[\Delta]{\text{HCl}} \text{MgCl}_2$

7. 某小组为了探究 KI_3 的性质, 设计了如下实验[已知: $\text{I}_3^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq})$]:

操作	试剂 X ($0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	现象
 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI_3 溶液(浅黄)	I. FeCl_3 溶液和淀粉溶液	溶液变为蓝色
	II. AgNO_3 溶液	产生黄色沉淀
	III. AgCl 浊液	产生黄色沉淀
	IV. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液	溶液变为无色

下列推断正确的是

- A. 由实验 I 知, 还原性: $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+}$
- B. 由实验 II 知: 加入 AgNO_3 溶液时, 发生了氧化还原反应
- C. 由实验 III 知: $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) < K_{\text{sp}}(\text{AgI})$
- D. 由实验 IV 知: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 具有氧化性

8. 对下列粒子组在溶液中能否大量共存的判断和分析正确的是

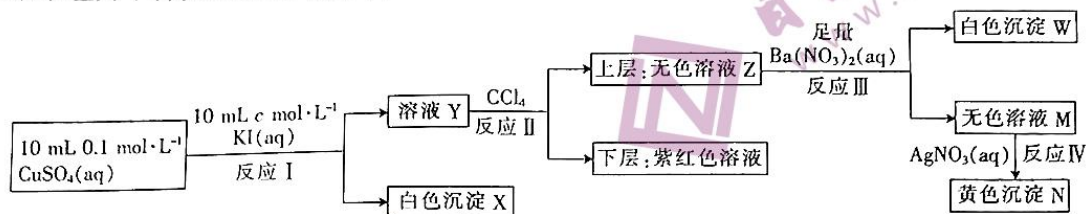
选项	粒子组	判断和分析
A	$\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{ClO}^-, \text{I}^-$	能大量共存, 粒子间不反应
B	$\text{H}^+, \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}, \text{SO}_4^{2-}, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	能大量共存, 粒子间不反应
C	$\text{Na}^+, \text{OH}^-, \text{HCO}_3^-, \text{SO}_4^{2-}$	不能大量共存, 能发生反应: $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$
D	$\text{H}^+, \text{K}^+, \text{MnO}_4^-, \text{SO}_2$	不能大量共存, 能发生反应: $2\text{MnO}_4^- + 5\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$

9. 工业上用发烟 HClO_4 将潮湿的 CrCl_3 氧化为棕色的烟 $[\text{CrO}_2(\text{ClO}_4)_2]$ 来除去 Cr^{3+} 中的部分氯元素转化为最低价态。下列说法错误的是



- A. $\text{CrO}_2(\text{ClO}_4)_2$ 中 Cr 元素显 +6 价
B. HClO_4 属于强酸, 上述反应还生成了另一种强酸
C. 上述反应中, 氧化剂与氧化产物的物质的量之比为 8 : 3
D. 若将上述反应设计为原电池, 则 Cr^{3+} 在负极放电

10. 某小组为了探究 CuSO_4 的性质, 设计了如图实验并观察现象。



下列说法错误的是

- A. KI 的浓度为 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
B. W 为 BaSO_4 , N 为 AgI
C. 反应 I 中参与反应的 KI 有 50% 作还原剂
D. 上述反应中只有一个反应是氧化还原反应

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

11. (12 分) 以 NO 和 NO_2 为主的氮氧化物是造成光化学烟雾、雾霾和酸雨的一个重要原因。

I. 为防止氮的氧化物(NO 、 NO_2)污染空气, 可用活性炭或一氧化碳还原氮氧化物。

(1) 在一定条件下, CO 与 NO 反应生成 CO_2 和 N_2 , 反应的化学方程式: $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ 。该反应中氧化产物为 _____ (填化学式)。

II. 氨气在一定条件下也可以还原氮氧化物, 其反应为 $\text{NO}_x + \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (未配平)。

(2) 下列有关 NH_3 的说法中, 错误的是 _____ (填标号)。

- A. 工业合成 NH_3 需要在高温、高压、催化剂下进行
B. NH_3 可用来生产碳铵和尿素等化肥
C. NH_3 可用浓硫酸或无水氯化钙干燥

(3) 硝酸工业排放的废气中常含有 NO、 NO_2 等, 为消除它们对环境的破坏作用, 工业上可采用氨转化法。已知 7 mol 氨恰好能将含 NO 和 NO_2 共 6 mol 的混合气体完全转化为 N_2 , 则混合气体中 NO 和 NO_2 的物质的量之比为 _____; 若用通式 NO_x 表示氮氧化物, 则每摩尔氨可将 _____ mol 的 NO_x 转化为 N_2 。

III. 工业上也常用 Na_2CO_3 溶液吸收法处理氮氧化物(NO_x)。

已知: ① NO 不能与 Na_2CO_3 溶液反应。

② $\text{NO} + \text{NO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{NaNO}_2 + \text{CO}_2$; $2\text{NO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{CO}_2$ 。

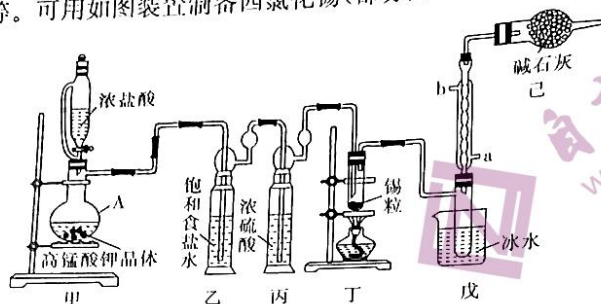
(4) ① 当 $n(\text{NO}) = n(\text{NO}_2) = 1 \text{ mol}$ 时, 被 Na_2CO_3 溶液完全吸收后, 转移电子的物质的量为 _____ mol。

② 若用溶质质量分数为 21.2% 的 Na_2CO_3 溶液完全吸收 1 mol NO_2 , 则需要 Na_2CO_3 溶液至少 _____ g。

③ 用足量的 Na_2CO_3 溶液完全吸收 NO_x , 每产生 22.4 L (标准状况) CO_2 (全部逸出) 时,

吸收液的质量就增加 44 g, 则 NO_x 中的 x 值为_____。

12. (12 分) 无水四氯化锡(SnCl_4)可用于制作导电玻璃, 导电玻璃广泛用于液晶显示屏、薄膜太阳能电池基底等。可用如图装置制备四氯化锡(部分夹持装置已略去):



已知:

①氧化性: $\text{I}_2 > \text{Sn}^{4+}$;

②有关信息如下表:

化学式	Sn	SnCl_2	SnCl_4
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	232	246	-33
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	2260	652	114
其他性质	银白色固体金属	无色晶体, Sn(II) 易被 Fe^{3+} 、 I_2 等氧化成 Sn(IV)	无色液体、易水解

回答下列问题:

- (1) 仪器 A 的名称为_____, 仪器 A 中发生反应的离子方程式为_____。
 - (2) 将装置如图连接好之后, 首先应进行的操作为_____, 而后慢慢滴入浓盐酸, 待观察到丁装置中充满黄绿色气体后, 开始加热丁装置, 锡熔化后适当增大氯气流量并继续加热丁装置。
 - (3) 戊装置中球形冷凝管的冷水进口为_____ (填“a”或“b”)。
 - (4) 己装置中碱石灰的作用是_____。
 - (5) Cl_2 和 Sn 的反应产物可能会有 SnCl_4 和 SnCl_2 , 为防止产品中带入 SnCl_2 , 除了通入过量氯气外, 应控制温度在_____~_____ $^{\circ}\text{C}$ 范围内。
 - (6) 碘氧化法滴定分析产品中 Sn(II) 的含量。准确称取 m g 产品于锥形瓶中, 用适量浓盐酸溶解, 淀粉溶液作指示剂, 用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碘标准溶液滴定。实验中达到滴定终点的颜色变化为_____, 若此时消耗碘标准溶液 $V \text{ mL}$, 则产品中 Sn(II) 的质量分数为_____ (用字母表示)。
- (12 分) 氧化还原反应在工业生产、环保及科研中有广泛的应用。请根据以下信息, 结合所掌握的化学知识, 回答下列问题:
- I. 铋酸钠(NaBiO_3)无色, 难溶于水, 将少量的铋酸钠固体加入酸性硫酸锰(MnSO_4)溶液中, 溶液由无色逐渐变为紫红色, 反应中 NaBiO_3 被还原为 Bi^{3+} 。

【高三化学 第 4 页(共 6 页)】

• 22-09-107C •



(1) 写出上述发生反应的离子方程式：_____。

(2) 上述反应中作氧化剂的是_____ (填化学式)。

II. 钒性能优良, 用途广泛, 有金属“维生素”之称。

(3) 将废钒催化剂(主要成分为 V_2O_5) 与稀硫酸、 K_2SO_3 溶液混合, 充分反应后生成 VO^{2+} 。

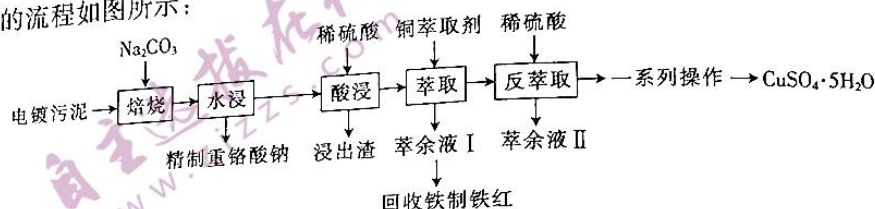
(4) 该反应中氧化剂和还原剂的物质的量之比为_____。

(5) 向(3)中反应后所得溶液中加入 $KClO_3$ 溶液, 可将 VO^{2+} 转化为 VO_2^+ , 氯元素被还原为最低价, 写出该转化的离子方程式：_____。

(6) V_2O_5 能与盐酸反应生成 VO^{2+} 和一种黄绿色气体, 该黄绿色气体能与 Na_2SO_3 溶液反应而被吸收, 则 SO_3^{2-} 、 Cl^- 、 VO^{2+} 的还原性由强到弱的顺序是_____。

(7) V_2O_5 在碳高温还原时, 在氮气气氛下氮化还原制备 VN, 还生成一种具有还原性的气体, 则该反应的化学方程式可表示为_____。

14. (12 分) 工业上从电镀污泥(主要含有 Fe_2O_3 、 CuO 、 Cr_2O_3 及部分难溶杂质)中回收铜、铬、铁等金属的流程如图所示：



(1) 经定性研究发现, 电镀污泥中含有少量的氯离子, 氯离子对后续的处理增加了难度, 需在“酸浸”前用纯净水洗涤氯离子, 检验氯离子是否洗涤干净的操作为_____。

(2) “焙烧”时, 电镀污泥中的铬元素转化为 Na_2CrO_4 的化学方程式为_____。

(3) 下列关于“萃余液 I”“萃余液 II”的判断正确的是_____ (填标号); 其中可循环利用的是_____。

A. “萃余液 I”“萃余液 II”都是水相

B. “萃余液 I”“萃余液 II”都是有机相

C. “萃余液 I”是水相, “萃余液 II”是有机相

D. “萃余液 I”是有机相, “萃余液 II”是水相

(4) “一系列操作”包括_____、洗涤。

(5) 工业中“回收铁制铁红”所用的试剂是氨水, 写出该过程中发生反应的化学方程式(是离子反应的用离子方程式表示)：_____。

(6) 在工业中经常用 $CuSO_4$ 来制备其他的铜盐, 如向硫酸铜溶液中按一定比例加入 $NaHSO_3$ 、 $NaCl$ 和 $NaOH$ 来制备氯化亚铜(Cu_2Cl_2 , 白色, 不溶于水), 该反应的离子方程式为_____。

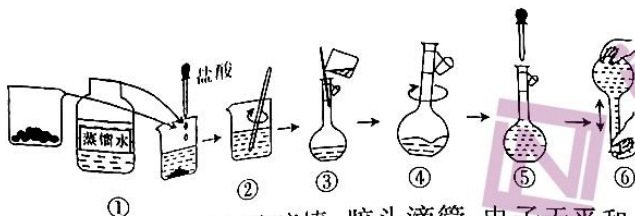
15. (12 分) 维生素 C 又名抗坏血酸, 具有较强的还原性, 分子式为 $C_6H_8O_6$, 在医药和化学上有广泛应用。某研究性学习小组设计用 2,6-二氯酚靛酚标准溶液测定油白菜样品中维生素 C 的含量。2,6-二氯酚靛酚钠盐($C_{12}H_6O_2NCl_2Na$)呈蓝色, 酸化后生成的氧化型 2,6-二氯酚靛酚($C_{12}H_7O_2NCl_2$)呈粉红色, 被还原后变为无色的还原型 2,6-二氯酚靛酚。



($C_{12}H_9O_2NCl_2$)。

I. 配制 2,6-二氯酚靛酚标准溶液

用 2,6-二氯酚靛酚钠盐固体配制 450 mL $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 2,6-二氯酚靛酚标准溶液的步骤如图所示：



(1) 在配制过程中必要的仪器有烧杯、玻璃棒、胶头滴管、电子天平和 _____；检验操作④所用仪器是否漏水的操作是 _____。

(2) 经计算，需 2,6-二氯酚靛酚钠盐固体的质量为 _____ g。

(3) 此实验中玻璃棒的作用是 _____。

(4) 下列操作不会对所配得的 2,6-二氯酚靛酚标准溶液的浓度产生影响的是 _____ (填标号)。

- A. 容量瓶用蒸馏水洗净，没有烘干
- B. 操作③没有用蒸馏水洗涤烧杯 2~3 次，并转移洗涤液
- C. 操作⑤仰视容量瓶的刻度线
- D. 操作⑥后，发现液面略低于刻度线，再滴加少量蒸馏水使液体凹液面的最低处与刻度线相平

II. 制备维生素 C 提取液

称取 20 g 洗净的油白菜，向其中加入 10 mL 酸化的蒸馏水(每 10 mL 蒸馏水中加入 10% 盐酸 1 滴)，用榨汁机榨成糊状，再用四层纱布过滤，反复抽提 2~3 次(纱布可用少量酸化的蒸馏水洗几次)，合并滤液(滤液浑浊可离心分离)，定容至 50 mL 备用。

III. 测定维生素 C 的含量

取 25.00 mL 维生素 C 提取液于锥形瓶中，加入 5 mL 10% 盐酸，再用 $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 2,6-二氯酚靛酚标准溶液滴定，反应原理可表示为 $C_6H_8O_6$ (抗坏血酸) + $C_{12}H_7O_2NCl_2$ (氧化型 2,6-二氯酚靛酚) $\rightarrow$ $C_6H_6O_6$ (脱氢抗坏血酸) + $C_{12}H_9O_2NCl_2$ (还原型 2,6-二氯酚靛酚)。滴定至终点时共消耗 2,6-二氯酚靛酚标准溶液 6.00 mL。

(5) 2,6-二氯酚靛酚标准溶液应该用 _____ (填“酸式”或“碱式”) 滴定管盛装。

(6) 该油白菜样品中维生素 C 的含量为 _____ $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ 。

观察实验现象

· 22-09-107C ·

高三期中考试化学试卷 参考答案

1. B 2. A 3. D 4. B 5. C 6. B 7. A 8. D 9. C 10. A

11. (1) CO_2 (1 分)

(2) C (1 分)

(3) $1:3$ (2 分); $\frac{3}{2x}$ (2 分)

(4) ① (2 分)

② 250 (2 分)

③ $\frac{15}{8}$ (或 1.875, 2 分)

12. (1) 蒸馏烧瓶 (1 分); $10\text{Cl}^- + 16\text{H}^+ + 2\text{MnO}_4^- \longrightarrow 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{Mn}^{2+}$ (2 分)

(2) 检查装置的气密性 (1 分)

(3) a (1 分)

(4) 吸收未反应完的氯气, 防止污染空气, 防止水蒸气进入戊装置的试管中使产物水解 (2 分)

(5) 232 (1 分); 652 (1 分)

(6) 溶液颜色变为蓝色, 且半分钟内不变色 (1 分); $\frac{0.119cV}{m} \times 100\%$ (或 $\frac{11.9cV}{m}\%$, 2 分)

13. (1) $5\text{NaBiO}_3 + 2\text{Mn}^{2+} + 14\text{H}^+ \longrightarrow 5\text{Na}^+ + 5\text{Bi}^{3+} + 2\text{MnO}_4^- + 7\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(2) NaBiO_3 (2 分)

(3) $1:1$ (2 分)

(4) $\text{ClO}_3^- + 6\text{VO}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Cl}^- + 6\text{VO}_2^+ + 6\text{H}^+$ (2 分)

(5) $\text{SO}_3^{2-} > \text{Cl}^- > \text{VO}^{2+}$ (2 分)

(6) $\text{V}_2\text{O}_5 + 5\text{C} + \text{N}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{VN} + 5\text{CO}$ (2 分)

14. (1) 取适量的最后一次水洗液于试管中, 滴加硝酸酸化的硝酸银溶液, 若不出现浑浊, 则氯离子已洗涤干净 (2 分)

(2) $2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2 \longrightarrow 4\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 4\text{CO}_2$ (2 分)

(3) C (1 分); 萃取液 II (1 分)

(4) 蒸发浓缩、冷却结晶、过滤 (2 分)

(5) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$; $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (多写“ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$ ”不扣分, 2 分)

(6) $2\text{Cl}^- + \text{HSO}_3^- + 2\text{Cu}^{2+} + 3\text{OH}^- \longrightarrow \text{Cu}_2\text{Cl}_2 \downarrow + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

15. (1) 500 mL 容量瓶 (1 分); 向容量瓶中注入适量水, 塞好瓶塞, 倒置, 观察瓶塞周围是否漏水, 如不漏水, 则正置容量瓶, 将瓶塞旋转 180° , 再重复上述操作 (2 分)

(2) 1.45 (2 分)

(3) 搅拌、引流 (2 分)

(4) A (2 分)

(5) 酸式 (1 分)

(6) 105.6 (2 分)

关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于中国拔尖人才培养的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户（官方网址：www.zizzs.com）、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公理念，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中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供“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，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的新高考拔尖人才培养服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线