

2022 北京十三中高三（上）期中 化 学

第I卷（选择题，共 42 分）

本卷共 14 道小题，每小题 3 分，共 42 分。请在每小题列出的 4 个选项中，选出符合题目要求的 1 个选项。

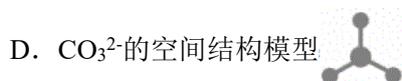
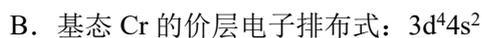
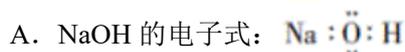
1. 下列物质的应用中，与氧化还原反应无关的是

- A. 用含 Fe_2O_3 的铁矿石冶炼 Fe
- B. 用 Na_2O_2 作潜水艇的供氧剂
- C. 用 NaOH 作沉淀剂去除粗盐水中的 Mg^{2+}
- D. 以 NH_3 为原料制备 HNO_3

2. 氘 (${}^2_1\text{H}$) 和氚 (${}^3_1\text{H}$) 是氢的两种同位素，其中仅 ${}^3_1\text{H}$ 具有放射性。下列说法正确的是

- A. ${}^2_1\text{H}_2\text{O}$ 的相对分子质量为 18
- B. ${}^3_1\text{H}$ 的中子数为 1
- C. ${}^2_1\text{H}_2\text{O}$ 具有放射性
- D. 可用质谱区分 H_2 和 ${}^2_1\text{H}_2$

3. 下列化学用语或图示表达正确的是



4. 下列方程式不能合理解释事实的是

- A. 电解饱和食盐水: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$
- B. 电解精炼铜的阴极反应: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$
- C. 钢铁发生吸氧腐蚀，正极反应: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$
- D. 铅蓄电池的负极反应: $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{PbSO}_4$

5. 下列物质的性质不能用化学键解释的是

- A. 热稳定性: $\text{CH}_4 > \text{SiH}_4$
- B. 干冰常温易升华
- C. 离子晶体硬度大
- D. 熔点: 金刚石 $>$ 单晶硅

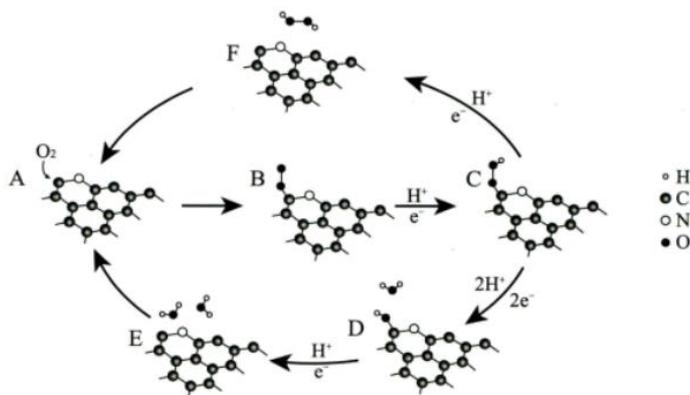
6. 氮掺杂的碳材料可以有效催化燃料电池中 O_2 的还原反应，其催化机理如下图。

下列说法不正确的是

途径一: $\text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{F}$

途径二: $\text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{D} \rightarrow \text{E}$

- A. 途径一中存在极性共价键的断裂与形



成

B. 途径一的电极反应是 $O_2 + 2H^+ + 2e^- = H_2O_2$

C. 途径二, $1mol O_2$ 得到 $4mole^-$

D. 氮掺杂的碳材料降低了反应的焓变

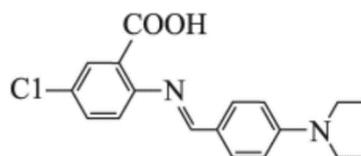
7. 我国科学家提出的聚集诱导发光机制已成为研究热点之一。一种具有聚集诱导发光性能的物质, 其分子结构如图所示。下列说法不正确的是

A. 分子中 N 原子有 sp^2 、 sp^3 两种杂化方式

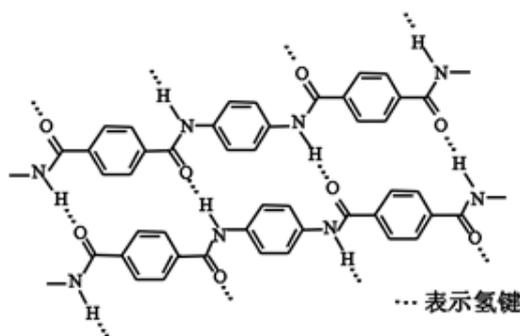
B. 分子中含有手性碳原子

C. 该物质既有酸性又有碱性

D. 该物质可发生取代反应和加成反应



8. 一种芳纶纤维的拉伸强度比钢丝还高, 广泛用作防护材料。其结构片段如下图:



下列关于该高分子的说法不正确的是

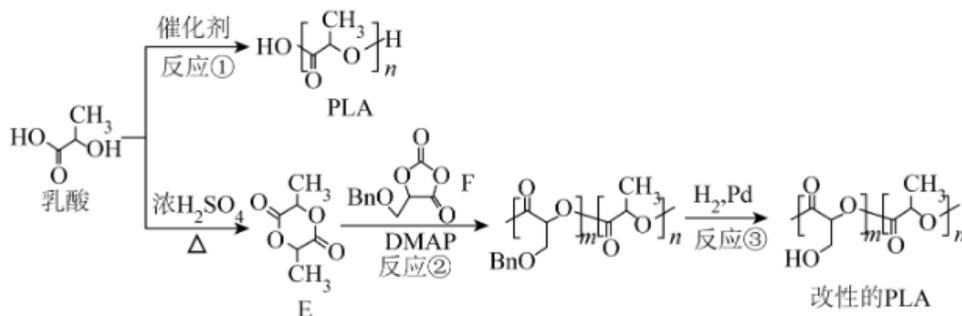
A. 完全水解产物的单个分子中, 苯环上的氢原子具有相同的化学环境

B. 完全水解产物的单个分子中, 含有官能团 $-COH$ 或 $-NH_2$

C. 该高分子结构中有氢键

D. 结构简式为: $H \left[\text{N} \left(\text{C}_6\text{H}_4 \right) \text{C} \left(\text{O} \right) \right]_n \text{OH}$

9. 聚乳酸 (PLA) 是最具有潜力的可降解高分子材料之一, 对其进行基团修饰可进行材料的改性, 从而拓展 PLA 的应用范围。PLA 和某改性的 PLA 的合成路线如下图。



注: Bn 是苯甲基 ($-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$)

下列说法不正确的是

A. 反应①是缩聚反应

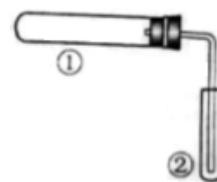
- B. 反应②中，参与聚合的 F 和 E 的物质的量之比是 m: n
- C. 改性的 PLA 中，m: n 越大，其在水中的溶解性越好
- D. 在合成中 Bn 的作用是保护羟基，防止羟基参与聚合反应

10. 用下图装置（夹持、加热装置已略）进行实验，②中现象不能证实①中发生了反应的是

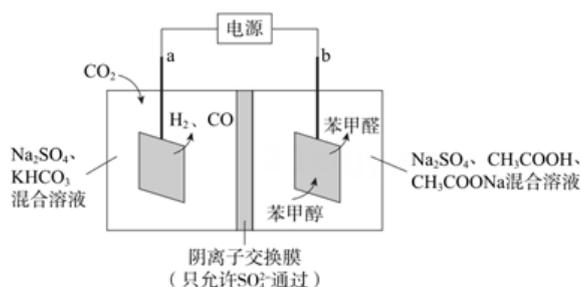
①中实验

②中现象

- A 加热 1-溴丁烷与 NaOH 的乙酸性 KMnO₄ 溶液褪色
醇溶液的混合物
- B 加热 1-溴丁烷与 NaOH 的乙溴水褪色
醇溶液的混合物
- C 加热乙酸、乙醇和浓硫酸的混饱和 Na₂CO₃ 溶液的上层有无色油状液体产生
合物
- D 将铁粉、碳粉和 NaCl 溶液的导管中倒吸一段水柱
混合物放置一段时间



11. CO₂ 资源化利用是实现碳中和的一种有效途径。下图是 CO₂ 在电催化下产生合成气（CO 和 H₂）的一种方法。下列说法不正确的是

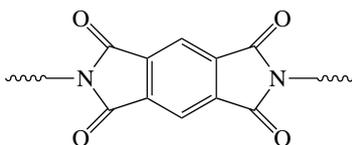


- A. a 电极连接电源的负极
- B. SO₄²⁻ 从 a 极区向 b 极区移动
- C. b 极区中 c(CH₃COO⁻) 逐渐增大
- D. a 极区中 c(CO₃²⁻) 逐渐增大
12. NO₂ 和 N₂O₄ 存在平衡: 2NO₂(g) ⇌ N₂O₄(g) ΔH < 0。下列分析正确的是
- A. 1mol 平衡混合气体中含 1molN 原子
- B. 断裂 2molNO₂ 中的共价键所需能量小于断裂 1molN₂O₄ 中的共价键所需能量
- C. 恒温时，缩小容积，气体颜色变深，是平衡正向移动导致的
- D. 恒容时，水浴加热，由于平衡正向移动导致气体颜色变浅

13. 利用下图装置进行铁上电镀铜的实验探究。

装置	序号	电解质溶液	实验现象
	①	0.1mol/LCuSO ₄ + 少量 H ₂ SO ₄	阴极表面产生无色气体，一段时间后阴极表面有红色固体，气体减少。经检验，电解液中有 Fe ²⁺
	②	0.1mol/LCuSO ₄ + 过量氨水	阴极表面未观察到气体，一段时间后阴极表面有致密红色固体，经检验，电解

(6) 聚酰亚胺具有高强度、耐紫外线、优良的热氧化稳定性等性质。某聚酰亚胺具有如下结构特征：

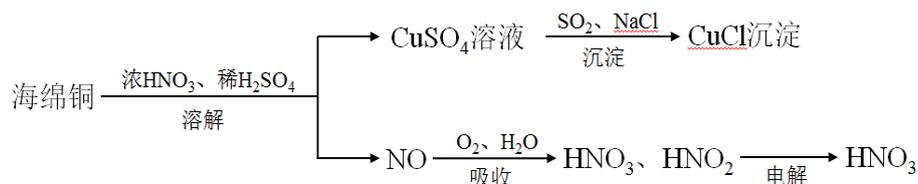


上述方法不适合在该聚酰亚胺基材上直接__镀铜。原因是：

①_____。

②聚合物有可能与 Cu^{2+} 配位。

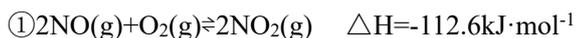
16. 以海绵铜 (CuO 、 Cu) 为原料制备氯化亚铜 (CuCl) 的一种工艺流程如下。



(1) “溶解”过程：

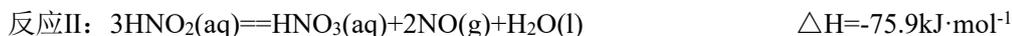
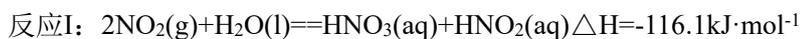
生成 CuSO_4 的反应方程式： $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 、_____。

(2) “吸收”过程：



提高 NO 平衡转化率的方法是_____ (写出两种)。

②吸收 NO_2 的有关反应如下：



用水吸收 NO_2 生成 HNO_3 和 NO 的热化学方程式是_____。

(3) “电解”过程：

HNO_2 为弱酸。通过电解使 HNO_3 得以再生，阳极的电极反应式是_____。

(4) “沉淀”过程：

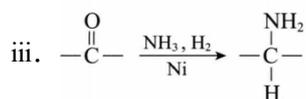
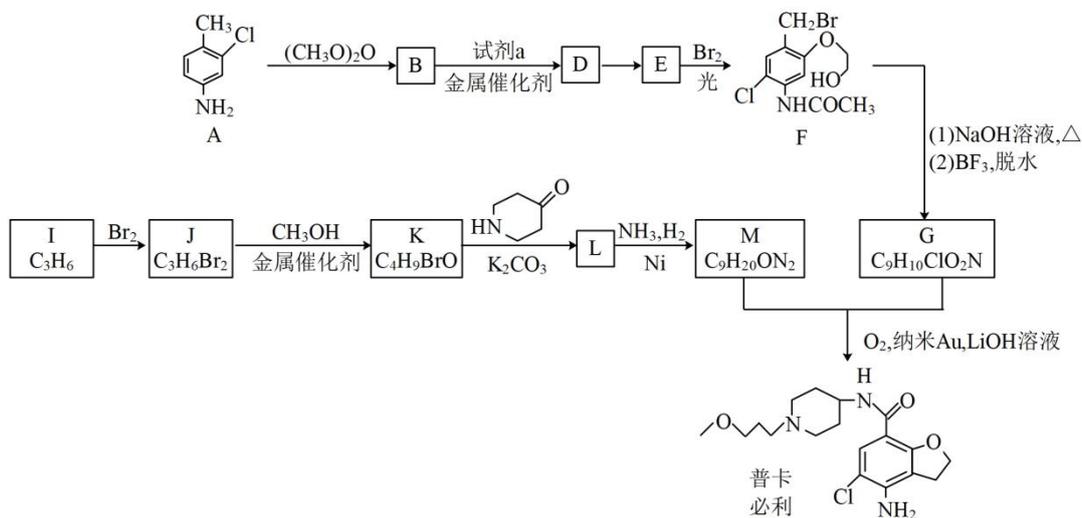
①产生 CuCl 的离子方程式是_____。

②加入适量 Na_2CO_3 ，能使沉淀反应更完全，原因是_____。

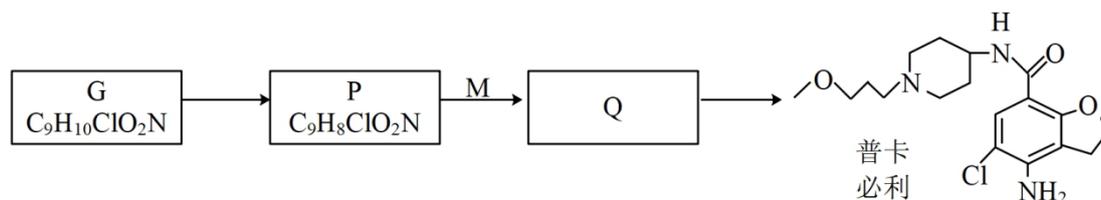
(5) 测定 CuCl 含量：称取氯化亚铜样品 mg ，用过量的 FeCl_3 溶液溶解，充分反应后加入适量稀硫酸，用 $\text{x mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液滴定到终点，消耗 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 y ml 。滴定时发生离子反应： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Fe}^{2+} + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$

样品中 CuCl ($M = 99.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) 的质量分数为_____。

17. 普卡必利可用于治疗某些肠道疾病，其合成路线如下(部分条件和产物略去)：



- (1) A 中的官能团名称是氨基和_____。
- (2) 试剂 a 的结构简式是_____。
- (3) E→F 的反应类型是_____。
- (4) D→E 的化学方程式是_____。
- (5) I 的核磁共振氢谱只有一组峰, I 的结构简式是_____。
- (6) 下列说法正确的是_____(填序号)。
 - a. J→K 的反应过程需要控制 CH_3OH 不过量
 - b. G 与 FeCl_3 溶液作用显紫色
 - c. 普卡必利中含有酰胺基和氨基, 能与盐酸反应
- (7) K→L 加入 K_2CO_3 的作用是_____。
- (8) 以 G 和 M 为原料合成普卡必利时, 在反应体系中检测到有机物 Q, 写出中间产物 P、Q 的结构简式: _____、_____。



18. 工业上利用生产磷肥的副产品高磷镍铁制备硫酸镍晶体 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。

(1) 制备含 Ni^{2+} 溶液



已知:

i. 高磷镍铁和镍铁合金中元素的百分含量:

元素/%	Ni/%	Fe/%	P/%	Co/%	Cu/%
高磷镍铁	4.58	70.40	16.12	0.22	0.34
镍铁合金	52.49	38.30	5.58	1.73	1.52

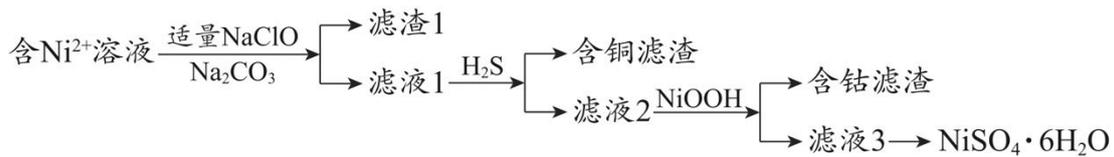
ii. 金属活动性: $\text{Fe} > \text{Co} > \text{Ni} > \text{H}$

①依据数据,“转炉吹炼”的主要目的是:富集镍元素,除去部分_____。

②“电解造液”时,用镍铁合金作阳极, H_2SO_4 溶液作电解质溶液。电解过程中阴极产生的气体是_____。

电解一段时间后,有少量 Ni 在阴极析出,为防止 Ni 析出降低 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的产率,可向电解质溶液中加入(填试剂)。

(2) 制备 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$



已知:常温下,金属离子完全转化为氢氧化物沉淀的 pH:

金属离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Cu^{2+}	Co^{2+}	Ni^{2+}
完全沉淀的 pH	2.8	8.3	6.7	9.4	8.9

①在酸性条件下, NaClO 和 Fe^{2+} 反应生成 Fe^{3+} 和 Cl^- 的离子方程式是_____。

②已知 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 的 K_{sp} 为 5.8×10^{-16} , 滤液 1 中 $c(\text{Ni}^{2+}) = 1.37 \text{ mol/L}$ 。结合数据说明不能通过调节溶液的 pH 除去 Cu^{2+} 的原因:_____。(已知: $\lg 5 = 0.7$)

③从滤液 3 中获取 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的操作是_____、洗涤、干燥。

19. 某小组探究卤素参与的氧化还原反应,从电极反应角度分析物质氧化性和还原性的变化规律。

(1) 浓 HCl 与 MnO_2 混合加热生成 Cl_2 , 氯气不再逸出时,固液混合物 A 中存在盐酸和 MnO_2 。

①反应的离子方程式为_____。

②电极反应式:

i. 还原反应: $\text{MnO}_2 + 2\text{e}^- + 4\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

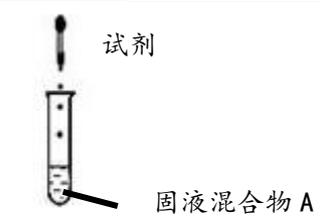
ii. 氧化反应:_____。

③根据电极反应式,分析 A 中仍存在盐酸和 MnO_2 的原因。

i. 随 H^+ 浓度降低或 Mn^{2+} 浓度升高, MnO_2 氧化性减弱;

ii. 随 Cl^- 浓度降低,_____。

④补充实验,证实了③中的分析,则 a 为_____, b 为_____。

	实验操作	试剂	产物
I	 试剂 固液混合物 A	较浓 H_2SO_4	有 Cl_2
II		a	有 Cl_2
III		a+b	无 Cl_2

(2) 利用 H^+ 浓度对 MnO_2 氧化性的影响, 探究卤素离子的还原性, 相同浓度的 KCl 、 KBr 、 KI 溶液, 能与 MnO_2 反应的最低 H^+ 浓度由大到小的顺序是_____, 从原子结构角度说明理由_____。

(3) 根据(1)中的结论推测, 酸性条件下, 加入某种化合物可以提高溴的氧化性, 将 Mn^{2+} 氧化为 MnO_2 , 经实验证实了推测, 该化合物是_____。

(4) Ag 分别与 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸、氢溴酸、氢碘酸混合, Ag 只与氢碘酸发生置换反应, 试解释原因_____。

(5) 总结: 物质氧化性、还原性变化的一般规律是_____。

参考答案

第一部分，选择题（共 14 道小题，每小题 3 分，共 42 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	C	D	D	A	B	D	B
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	D	B	A	C	B	C	D

第二部分，本部分共 5 题，共 58 分。

15. (1) $3d^{10}4s^1$

(2) ①还原 ②ab

(3) HCHO

(4) N

(5) d

(6) 聚酰亚胺基材在碱性条件下易发生水解而遭到破坏

16. (1) $3\text{Cu}+2\text{HNO}_3+3\text{H}_2\text{SO}_4=3\text{CuSO}_4+2\text{NO}\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$

(2) ①降低温度、增大压强 ② $3\text{NO}_2(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{l})=2\text{HNO}_3(\text{aq})+\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H=-212\text{kJ/mol}$

(3) $\text{HNO}_2-2\text{e}^-+\text{H}_2\text{O}=3\text{H}^++\text{NO}_3^-$

(4) ① $2\text{Cu}^{2+}+\text{SO}_2+2\text{Cl}^-+2\text{H}_2\text{O}=2\text{CuCl}\downarrow+\text{SO}_4^{2-}+4\text{H}^+$

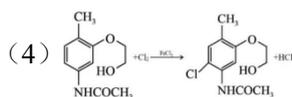
②碳酸根消耗氢离子，使氢离子浓度减小，有利于生成 CuCl 的反应正向进行

(5) $0.597xy/m \times 100\%$

17. (1) 氯原子

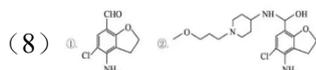
(2) HOCH₂CH₂OH

(3) 取代反应



(6) ac

(7) K₂CO₃ 吸收生成的 HBr，利于 L 的生成



18. (1) ①铁元素和磷元素 ②H₂ CuSO₄ 溶液

(2) ① $2\text{Fe}^{2+}+\text{ClO}^-+2\text{H}^+=2\text{Fe}^{3+}+\text{Cl}^-+\text{H}_2\text{O}$

②由 $c(\text{Ni})=1.37\text{mol/L}$ ，可知溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 为 $2 \times 10^{-8}\text{mol/L}$ ，溶液 PH=6.3，小于铜离子完全沉淀的 pH=6.7

③加热浓缩、冷却结晶

19. (1) ① $\text{MnO}_2+4\text{H}^++2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+}+\text{Cl}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ ② $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2\uparrow$

③Cl⁻还原性减弱(Cl₂的氧化性增强) ④KCl 固体（或浓/饱和溶液） MnSO₄ 固体（或浓/饱和溶

液)

(2) $KCl > KBr > KI$ Cl、Br、I 位于第 VIIA 族，从上到下电子层数逐渐增加，原子半径逐渐增大，得电子能力逐渐减弱，阴离子得还原性逐渐增强

(3) $AgNO_3$ 或 Ag_2SO_4

(4) 溶解度 $AgI < AgBr < AgCl$ ，Cl⁻、Br⁻、I⁻ 均可使反应 $Ag - e^- = Ag^+$ 中得 Ag^+ 的浓度降低，提高 Ag 的还原性，其中只有 I⁻ 能使 Ag 的还原性提高到能将 H⁺ 还原

(5) 氧化剂(还原剂)的浓度越大，其氧化性(还原性)越强，还原产物(氧化产物)的浓度越大，氧化剂(还原剂)的氧化性(还原性)越弱。