

# 2024-2025 新高三化学定位考试





相对原子质量 0-16 Na-23



## 第一部分

本部分共 14 题，在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 下列资源利用过程中，不涉及化学变化的是

			
A. 石油分馏	B. 煤的干馏	C. 发酵法制沼气	D. 海水提镁

2. 下列关于各物质的所属类别及性质的描述不正确的是

选项	A	B	C	D
物质	乙烯	氯化钠	氢氧化铁胶体	生铁
类别	烃	离子化合物	混合物	合金
性质	不可燃	熔融态能导电	能产生丁达尔现象	易发生电化学腐蚀

3. 下列说法不正确的是

- A. 原子光谱可用于鉴定氢元素  
 B. 电解法可用于冶炼铝等活泼金属  
 C. 焰色试验可用于区分 NaCl 和 KCl  
 D. 分馏法可用于提高石油中乙烯的产量

4. 下列所用的物质中，利用了其氧化性的是

- A. 用 Fe 粉防止 FeSO<sub>4</sub> 溶液氧化  
 B. 用 FeCl<sub>3</sub> 溶液腐蚀覆铜板  
 C. 用 SO<sub>2</sub> 的水溶液吸收 Br<sub>2</sub>  
 D. 用 Zn 块防止钢铁船体腐蚀

5. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

- A. 6.2 g Na<sub>2</sub>O 中的离子总数为  $0.2N_A$   
 B. 标准状况下，5.6 L H<sub>2</sub>O 所含 O—H 的数目为  $0.5N_A$   
 C. pH = 2 的盐酸中的 H<sup>+</sup> 总数为  $0.01N_A$   
 D. 2.3 g Na 和足量氧气反应转移电子数为  $0.1N_A$

6. 室温下，1 体积的水能溶解约 40 体积的 SO<sub>2</sub>。用试管收集 SO<sub>2</sub> 后进行如下实验。

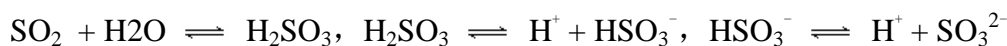
对实验现象的分析正确的是

A. 试管内液面上升，证明 SO<sub>2</sub> 与 H<sub>2</sub>O 发生了反应



B. 试管中剩余少量气体，是因为 SO<sub>2</sub> 的溶解已达饱和

C. 取出试管中溶液，立即加入紫色石蕊试液，溶液显红色，原因是：



D. 取出试管中溶液，在空气中放置一段时间后 pH 下降，是由于  $\text{SO}_2$  挥发

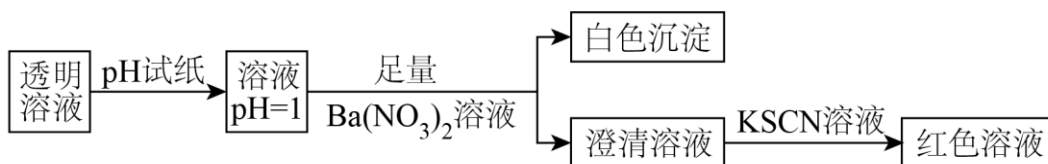
7. 黄铁矿 ( $\text{FeS}_2$ ) 催化氧化的化学方程式为： $2\text{FeS}_2 + 7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ 。

已知  $N_A$  是阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

- A.  $\text{FeSO}_4$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  都是离子化合物，均属于强电解质
- B.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeSO}_4$  溶液中  $\text{Fe}^{2+}$  离子的浓度为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C.  $\text{FeSO}_4$  既是被氧化得到的产物，又是被还原得到的产物
- D. 当转移  $2 \text{ mol}$  电子时，消耗氧气的体积（标准状况）约为  $22.4 \text{ L}$
8. 常温下，下列各组离子在指定溶液中可能大量共存的是
- A. 由水电离产生的  $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液中： $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
- B. 含有大量  $\text{Fe}^{3+}$  的溶液中： $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{Na}^+$
- C.  $\text{pH} = 0$  的溶液中： $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$
- D. 能使酚酞变红的溶液中： $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$
9. 下列离子方程式正确的是

- A. 溴化亚铁溶液中通入过量氯气： $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}_2 + 6\text{Cl}^-$
- B. 硫酸中加入少量氢氧化钡溶液： $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 苯酚钠溶液中通入少量二氧化碳： $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$
- D. 硝酸银溶液中加入过量氨水： $\text{Ag}^+ + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AgOH} \downarrow + \text{NH}_4^+$

10. 某透明溶液中可能含有  $\text{H}^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  中的几种离子（浓度均为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ）。常温下，对其进行如下实验操作：



下列说法不正确的是

- A. 实验过程中有氧化还原反应发生
- B. 无法判断原溶液中是否含有  $\text{Mg}^{2+}$
- C. 原溶液中一定不含  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$
- D. 原溶液中一定含有  $\text{H}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

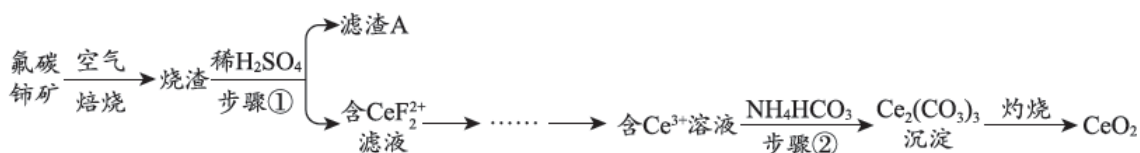


11. 离子化合物  $\text{Na}_2\text{O}_2$  和  $\text{CaH}_2$  与水的反应分别为①  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ ;

②  $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$ 。下列说法正确的是

- A.  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 、 $\text{CaH}_2$  中均有非极性共价键
- B. ①中水发生氧化反应，②中水发生还原反应
- C.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  中阴、阳离子个数比 1:2， $\text{CaH}_2$  中阴、阳离子个数比为 2:1
- D. 当反应①和②中转移的电子数相同时，产生的  $\text{O}_2$  和  $\text{H}_2$  的物质的量相同

12. 氧化铈 ( $\text{CeO}_2$ ) 是应用广泛的稀土氧化物。一种用氟碳铈矿 ( $\text{CeFCO}_3$ , 含  $\text{BaO}$ 、 $\text{SiO}_2$  等杂质) 为原料制备  $\text{CeO}_2$  的工艺如下图。



下列说法不正确的是

- A. 滤渣 A 的主要成分为  $\text{BaSO}_4$  和  $\text{SiO}_2$
- B. 步骤①、②中均有过滤操作
- C. 该过程中，铈元素的化合价变化了两次
- D. 步骤②反应的离子方程式为  $2\text{Ce}^{3+} + 6\text{HCO}_3^- = \text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$

13. 某同学进行如下实验:

	实验	实验现象
i	将铜粉加入试管中，再加入稀 $\text{HNO}_3$	溶液变蓝，液面上方呈浅红棕色；至不再产生气泡时，铜粉有剩余，余液呈酸性
ii	继续向 i 中试管加入少量固体 $\text{NaNO}_3$	又产生气泡，铜粉减少，液面上方呈浅红棕色
iii	取饱和 $\text{Cu(NO}_3)_2$ 溶液，加入少量固体 $\text{NaNO}_3$ 和铜粉	无明显变化

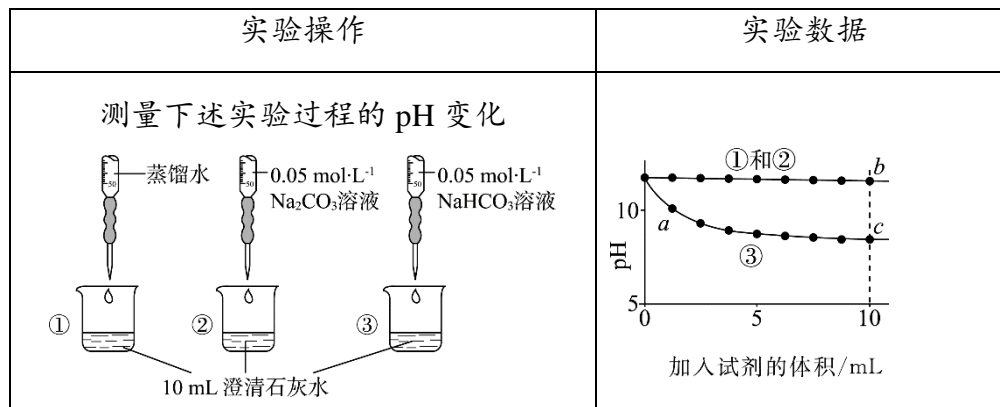
下列说法不正确的是

- A.  $\text{HNO}_3$  氧化性的强弱与其浓度大小有关
- B. i、ii 中铜粉减少的原因能用相同的离子反应解释
- C. i 中余液呈酸性的主要原因是  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu(OH)}_2 + 2\text{H}^+$



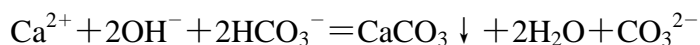
D. 用一定浓度的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{NaNO}_3$  能使铜粉溶解

14. 实验小组利用传感器探究  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  的性质。



下列分析不正确的是

- A. ①与②的实验数据基本相同，说明②中的  $\text{OH}^-$  未参与该反应
- B. 加入试剂体积相同时，②所得沉淀质量大于③所得沉淀质量
- C. 从起始到 a 点过程中反应的离子方程式为：

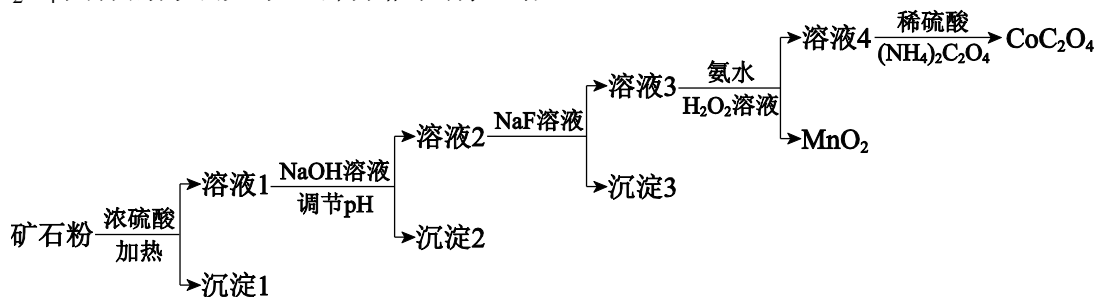


- D. b 点对应溶液中水的电离程度小于 c 点对应溶液中水的电离程度



## 第二部分

15. 某钴矿石的主要成分有  $\text{CoO}$ 、 $\text{Co}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MnO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$  和  $\text{SiO}_2$  等。由该矿石粉制备  $\text{CoC}_2\text{O}_4$  固体的方法如下（部分催化剂已略）。



已知：金属离子沉淀的 pH:

	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Mn}^{2+}$	$\text{Co}^{2+}$
开始沉淀时	1.5	6.3	8.9	8.2	7.4
完全沉淀时	2.8	8.3	10.9	10.2	9.4



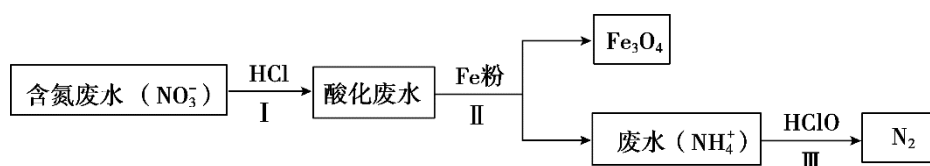
- (1)  $\text{Co}_2\text{O}_3$  溶于浓硫酸，生成  $\text{Co}^{2+}$  和一种可使带火星的木条复燃的气体，该气体是\_\_\_\_\_。
- (2) 向溶液 1 中加入  $\text{NaOH}$  溶液，将  $\text{Fe}^{3+}$  转化为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀，应调节 pH 至少大于\_\_\_\_\_。
- (3) 向溶液 2 中加入  $\text{NaF}$  溶液，去除的离子是\_\_\_\_\_。
- (4) 向溶液 3 中加入氨水和过氧化氢溶液，将  $\text{Co}^{2+}$  转化为  $\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$ 。

补充完整下列离子方程式：



- (5) 溶液 4 中，若将  $1 \text{ mol Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$  全部转化为  $\text{CoC}_2\text{O}_4$  沉淀，需要消耗  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  \_\_\_\_\_ mol。
- (6) 关于上述流程，下列说法正确的是\_\_\_\_\_（填序号）。
  - a. 若矿石粉中存在少量  $\text{FeO}$ ，经上述流程也可制得纯度相同的  $\text{CoC}_2\text{O}_4$
  - b. 向溶液 3 中加入氨水，作用仅是调节溶液的 pH
  - c. 流程中，仅通过调节溶液的 pH 无法将金属元素完全分离

16. 用零价铁 ( $\text{Fe}$ ) 去除含氮废水中的硝酸盐 ( $\text{NO}_3^-$ ) 是环境修复的重要方法。一种去除  $\text{NO}_3^-$  的研究过程如下。



- (1) II 中充分反应后，分离混合物的方法是\_\_\_\_\_。
- (2) II 中反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。
- (3) 实验发现，在 II 中补充一定量的  $\text{Fe}^{2+}$  可以明显提高  $\text{NO}_3^-$  的去除率。向两份含氮废水 [ $n(\text{NO}_3^-) = 8.1 \times 10^{-5} \text{ mol}$ ] 中均加入足量 Fe 粉，做对比研究。

实验序号	i	ii
所加试剂	Fe 粉	Fe 粉、 $\text{FeCl}_2(3.6 \times 10^{-5} \text{ mol})$
$\text{NO}_3^-$ 的去除率	$\approx 50\%$	$\approx 100\%$



分析 ii 中  $\text{NO}_3^-$  去除率提高的原因：

a.  $\text{Fe}^{2+}$  直接还原  $\text{NO}_3^-$ 。

通过计算说明电子得、失数量关系：\_\_\_\_\_，证明该原因不合理。

b. 研究发现： $\text{Fe}_3\text{O}_4$ （导电）覆盖在铁粉表面；随着反应的进行，产生  $\text{FeO}(\text{OH})$ （不导电），它覆盖在  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  表面，形成钝化层，阻碍电子传输。

c.  $\text{Fe}^{2+}$  能与  $\text{FeO}(\text{OH})$  反应生成  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 。

用  $^{57}\text{FeCl}_2$  做同位素示踪实验，证明该原因合理。

d.  $\text{Cl}^-$  破坏钝化层。

将 ii 中的  $\text{FeCl}_2$  替换为\_\_\_\_\_， $\text{NO}_3^-$  的去除率约为 50%，证明该原因不合理。

(4) i、ii 中均能发生  $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 。该反应明显有助于 i 中  $\text{NO}_3^-$  的去除，结合方程式解释原因：\_\_\_\_\_。

(5) 测定  $\text{NO}_3^-$  含量

步骤 1. 取  $v \text{ mL}$  含氮 ( $\text{NO}_3^-$ ) 水样，加入催化剂、 $v_1 \text{ mL } c_1 \text{ mol L}^{-1} \text{ FeSO}_4$  标准溶液（过量），再加入稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 。

步骤 2. 用  $c_2 \text{ mol L}^{-1} \text{ K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  标准溶液滴定剩余的  $\text{Fe}^{2+}$  ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  被还原为  $\text{Cr}^{3+}$ )，终点时消耗  $v_2 \text{ mL}$ 。

已知： $3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ = \text{NO} \uparrow + 3\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

① 水样中  $\text{NO}_3^-$  的含量为\_\_\_\_\_  $\text{mol L}^{-1}$ 。

② 溶液中  $\text{O}_2$  影响测定。向步骤 1 中加入适量  $\text{NaHCO}_3$ ，产生  $\text{CO}_2$  驱赶  $\text{O}_2$ ，否则会使测定结果\_\_\_\_\_（填“偏大”或“偏小”）。

17. 某小组探究  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧化性、还原性的变化规律。

资料:  $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2$ 、 $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

(1) 制备  $\text{H}_2\text{O}_2$ : 将  $\text{Na}_2\text{O}_2$  溶于冰水中, 产生少量气泡, 得溶液A。向A中加入过量稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 得溶液B。

溶  $\text{Na}_2\text{O}_2$  用冰水, 目的是\_\_\_\_\_。

(2) 检验  $\text{H}_2\text{O}_2$ : 向溶液 A、B 中分别滴加适量酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液。

I. B 中产生气泡, 滴入的溶液紫色褪去。

$\text{MnO}_4^-$  发生还原反应:  $\text{MnO}_4^- + 5\text{e}^- + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

$\text{H}_2\text{O}_2$  发生氧化反应: \_\_\_\_\_。

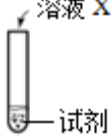
II. A 中滴入的溶液紫色褪去, 有棕褐色固体生成, 产生大量气泡。推测固体可能含  $\text{MnO}_2$ , 对其产生的原因提出猜想:

猜想 1.  $\text{MnO}_4^-$  有氧化性, 能被还原为  $\text{MnO}_2$

猜想 2.  $\text{Mn}^{2+}$  有\_\_\_\_\_性, 能与  $\text{H}_2\text{O}_2$  反应产生  $\text{MnO}_2$

猜想 3. ....

(3) 探究猜想 2 的合理性, 并分析 I 中没有产生棕褐色固体的原因, 设计实验如下:

序号	实验	试剂	现象
i		a	生成棕褐色固体, 产生大量气泡
ii		b	有少量气泡
iii		$\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液	有少量气泡

iii 是 ii 和 i 的对照实验。

① X 是\_\_\_\_\_。

② a 是\_\_\_\_\_、b 是\_\_\_\_\_。

③ 取 i 中棕褐色固体, 滴加浓盐酸, 加热, 产生黄绿色气体。

(4) 向一定浓度的  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液中加入少量  $\text{MnO}_2$ , 迅速产生大量气泡; 随后加入  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 固体溶解, 气泡产生明显减弱。结合方程式解释原因\_\_\_\_\_。

(5) 综上,  $\text{H}_2\text{O}_2$  做氧化剂还是做还原剂, 与\_\_\_\_\_等因素有关。







AADBDC

DABCCCC

15.

- (1)  $O_2$             (2) 2.8            (3)  $Mg^{2+}$   
 (4)  $2Co^{2+} + 1H_2O_2 + 12NH_3 = 2Co(NH_3)_6^{3+} + 2OH^-$   
 (5) 1.5            (6) ac

16.

- (1) 过滤  
 (2)  $3Fe + NO_3^- + 2H^+ + H_2O = Fe_3O_4 + NH_4^+$   
 (3) a. 还原 $NO_3^-$ 所需电子为 $3.24 \times 10^{-4} mol$ ,  $Fe^{2+}$ 提供的电子最多为 $3.6 \times 10^{-5} mol$   
 (或 $Fe^{2+}$ 提供 $2.4 \times 10^{-5} mol$ 电子),  $Fe^{2+}$ 失去的电子数明显少于 $NO_3^-$ 所需的电子数。  
 d.  $7.2 \times 10^{-5} mol NaCl$   
 (4)  $Fe^{2+} + 2FeO(OH) = Fe_3O_4 + 2H^+$ ,  $Fe^{2+}$ 破坏了钝化层  
 (5) ①  $(c_1V_1 - 6c_2V_2) / 3V$   
 ② 偏大

17.

- (1) 降低温度, 减缓 $H_2O_2$ 分解  
 (2) I.  $H_2O_2 - 2e^- = O_2 \uparrow + 2H^+$   
 II. 还原  
 (3) ①  $MnSO_4$ 溶液  
 ②  $H_2O_2$ 、 $NaOH$ ;             $H_2O_2$ 、 $H_2SO_4$   
            $MnO_2$   
 (4)  $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2 \uparrow$ ;  $MnO_2 + 2H^+ + H_2O_2 = Mn^{2+} + 2H_2O + O_2 \uparrow$ ; 前者 $MnO_2$   
 做催化剂, 后者做氧化剂。  
 (5) 其他反应物的氧化性、还原性, 溶液的酸碱性

