

化学第一天 日期：_____ 完成情况：_____ 姓名：_____

一、请按书写前 20 号元素名称、元素符号、核外电子排布。

根据核外电子排布，预测化合价，查阅资料探究原因。

1. 元素名称：

2. 元素符号：

3. 核外电子排布：

4. 预测化合价：

1. 元素名称：

2. 元素符号：

4. 核外电子排布：

4. 预测化合价：

1. 元素名称：

2. 元素符号：

3. 核外电子排布：

4. 预测化合价：

二、概念

以下内容依据初三知识和高一化学教材 p10-12:

1. 酸：_____

酸的通性：_____

2. 碱：_____

碱的通性：_____

3. 盐: _____

4. 氧化物: _____

以下内容依据高一化学教材 p6-7:

4. 酸性氧化物: _____

并举例: _____

5. 碱性氧化物: _____

并举例: _____

6. 特殊氧化物: _____

7. 同素异形体: _____

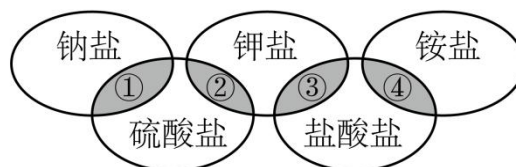
化学第二、三天

日期: _____ 完成情况: _____

预习课本 p6-12, 完成 P12-13 练习题。通过学习了解常见分类方法, 体会分类对化学研究和化学学习的重要作用; 了解分散系, 知道胶体相关知识; 通过对氢氧化铁胶体的制备, 培养微观探究与宏观辨析的意识。

1. 奥运五环代表着全世界五大洲的人民团结在一起。下列各项中的物质, 能满足图中阴影部分关系的是

	①	②	③	④
A	NaCl	K ₂ SO ₄	KCl	(NH ₄) ₂ SO ₄
B	Na ₂ SO ₄	K ₂ SO ₄	KCl	NH ₄ Cl
C	NaCl	K ₂ SO ₄	KCl	NH ₄ Cl
D	Na ₂ SO ₄	KCl	K ₂ SO ₄	NH ₄ Cl



A. A B. B C. C D. D

2. 已知：① H₂O ② 空气 ③ Mg ④ CaO ⑤ 硫酸 ⑥ Ca(OH)₂ ⑦ Na₂CO₃
⑧ 碘酒 ⑨ 乙醇 ⑩ NaHCO₃ ⑪ CO ⑫ CO₂ ⑬ Al(OH)₃

其中，(1) 属于混合物的是_____填序号，下同)；

(2) 属于氧化物的_____；(3) 属于酸的是_____；

(4) 属于碱的是_____；(5) 属于盐的是_____；

(6) 属于正盐的是_____；(7) 属于酸式盐的是_____；

(8) 属于酸性氧化物的是_____；(9) 属于碱性氧化物的是_____。

3. 下列有关物质归类正确的一组是()

①化合物：Na₂O₂、Cl₂、FeCl₃

②混合物：盐酸、漂白粉、不锈钢

③同素异形体：C₆₀、C₇₀、金刚石、石墨

④酸性氧化物：SO₂、NO、NO₂、CO₂、CO

⑤NaHSO₄、HCl、HNO₃在水中能电离出氢离子，按分类属于酸。

A. ①②⑤

B. ②③

C. ①③

D. ②④⑤

4. 下列叙述中不正确的是()

A. 仅含一种元素的物质可能是混合物

B. 由同种分子构成的物质一定是纯净物

C. 空气中既含有游离态的氧元素又含有化合态的氧元素

D. 由一种元素的阳离子和另一种元素的阴离子构成的物质一定是纯净物

5. 按照物质的树状分类法和交叉分类法，HNO₃应属于()

①酸；②氢化物；③氧化物；④含氧酸；⑤难挥发性酸；⑥强氧化性酸；

⑦一元酸；⑧化合物；⑨混合物。

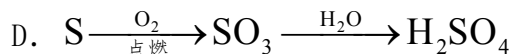
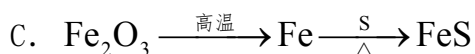
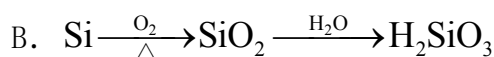
A. ①②③④⑤⑥⑦⑧

B. ①④⑥⑦⑧

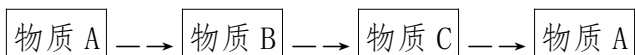
C. ①⑨

D. ①④⑤⑥⑦

6. 下列物质的转化在给定条件下均能一步完成的是



7. 下列各组物质之间可以按如图所示关系直接转化的是()



A. $\text{Fe} \xrightarrow{\quad} \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\quad} \text{FeSO}_4 \xrightarrow{\quad} \text{Fe}$

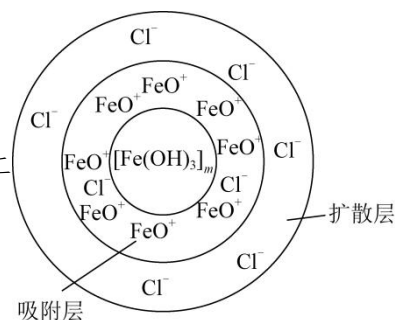
B. $\text{CO} \xrightarrow{\quad} \text{CO}_2 \xrightarrow{\quad} \text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\quad} \text{CO}$

C. $\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaOH}$ D. $\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{HCl}$

8. FeCl_3 与 H_2O 制得的胶体的胶团结构如图所示。下列说法正确的是 ()

- A. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体带正电荷
- B. 胶体粒子的直径介于 $1 \sim 100\text{nm}$ 之间

C. 在 U 形管中注入 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体，插入石墨电极通电 (U 形管上方用少量导电液使电极与胶体分开，避免胶体粒子与电极直接接触)，阳极周围颜色加深



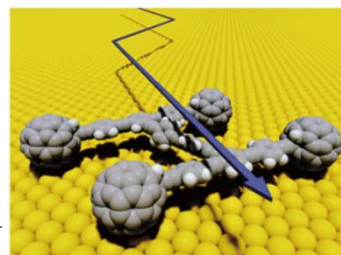
9. 磁流体是电子材料的新秀，它既具有固体的磁性，又具有液体的流动性。制备时将 FeSO_4 和 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液混合，再滴入稍过量的 NaOH 溶液，随后加入油酸钠溶液，即可生成黑色的、分散质粒子的直径为 $5.5 \sim 36\text{nm}$ 的磁流体。下列说法中正确的是 ()

10. 《本草纲目》中记载了豆腐的造法：“水浸碎，滤去滓，煎成，以盐卤汁或山矾叶或酸浆、醋淀就釜收之。又有入缸内，以石膏末收者”。其中涉及胶体的有关知识，下列叙述错误的是 ()

- A. 该磁流体是一种纯净物
- B. 用一束光照射“磁流体”分散在蒸馏水中形成的分散系，出现丁达尔效应
- C. 该分散质粒子不能透过滤纸
- D. 该分散系的分散质为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$

- A. 豆浆中的分散质微粒直径的范围主要是 $1\text{nm} \sim 100\text{nm}$
- B. 用激光笔照射稀豆浆，会出现光亮的“通路”
- C. 采用过滤操作对胶体进行提纯、精制
- D. 豆浆凝聚成豆腐的原理与江河入海口形成“三角洲”类似

11. 科学家用某有机分子和球形笼状分子 C_{60} 制成了“纳米车”(如图)。每辆“纳米车”是由一个有机分子和 4 个 C_{60} 分子构成，直径约 6 到 9 纳米。“纳米车”可以用来运输单个的有机分子。下列说法不正确的是 ()



- A. C_{60} 是一种新型的化合物
- B. 金刚石与 C_{60} 互为同素异形体
- C. 将“纳米车”分散于水中所形成的分散系能产生丁达尔效应
- D. “纳米车”的诞生，说明人类操纵分子的技术进入一个新阶段

12. 下列关于胶体的说法中，正确的是（ ）

- A. 溶液和胶体的本质区别为能否产生丁达尔现象
- B. 胶体的分散质和分散剂可以利用滤纸分离
- C. 胶体一定是混合物
- D. 溶液呈电中性，胶体带有电荷
- E. 纳米材料粒子直径一般在 $1\sim 100\text{nm}$ 之间，因此纳米材料属于胶体
- F. 利用半透膜可除去淀粉溶液中的少量 NaCl

13. (1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 浊液与 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 胶体性质不同，本质原因是_____。

- A. 分散剂的种类不同
- B. 颜色和透明程度不同
- C. 分散质粒子的大小不同
- D. 分散质粒子所带电荷不同

(2) 下列哪种用于判断胶体制备成功的方法最简单_____。

- A. 丁达尔现象
- B. 半透膜实验
- C. 聚沉
- D. 电泳

(3) 实验过程中，有一位同学向烧杯中一次性加入大量 CuCl_2 溶液，结果没有制得胶体，反而出现了浑浊，请分析他实验失败的原因_____。

14. 由工业明胶制成的胶囊往往含有超标的重金属铬，会对人体造成伤害。明胶是水溶性蛋白质混合物，溶于水形成胶体。

(1) 已知 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 中铬元素是+3价，则其中铁元素是_____价。 CrO_2^- 是一种酸根离子，则 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 属于_____ (填“酸”、“碱”、“盐”或“氧化物”)。

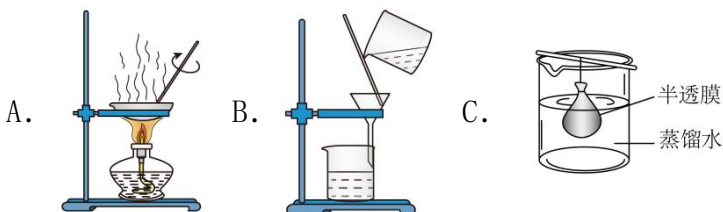
(2) 明胶的水溶液和 K_2SO_4 溶液共同具备的性质是_____ (填序号)。

- a. 都不稳定，密封放置会产生沉淀
- b. 二者均有丁达尔效应
- c. 分散质粒子可通过滤纸

(3) 下列各项与胶体性质有关的有_____。(填序号)

- a. 卤水点豆腐
- b. 明矾净水
- c. 油水分离
- d. 血液透析
- e. 酸碱中和
- f. 三角洲形成
- g. 制备氢氧化铁沉淀
- h. 臭氧消毒

(4) 已知胶体的分散质不能透过半透膜，但水分子等小分子或离子能透过半透膜。提纯明胶的装置是下列中的_____ (填序号)。



15. 拓展 实验证明，胶体的凝聚能力主要取决于与胶粒带相反电荷的离子所带的电荷数，电荷数越大，凝聚能力越大。

(1) 向 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中加入下列电解质时，其凝聚能力最强的为_____

- ① NaCl ② FeCl_3 ③ K_2SO_4 ④ Na_3PO_4

(2) 为了把黏土溶胶(黏土胶体粒子带负电荷)变成较洁净的水，加入下列电解质时，_____ (填字母) 效果最明显。

- A. BaCl_2 B. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ C. KCl D. CuSO_4

(3) 将少量 FeCl_3 饱和溶液分别滴加到下列物质中，得三种分散系，完成问题：

甲：将 FeCl_3 饱和溶液滴加到冷水中；

乙：将 FeCl_3 饱和溶液滴加到 NaOH 溶液中；

丙：将 FeCl_3 饱和溶液滴加到沸水中，继续加热煮沸得到红褐色透明液体。

① 丙中反应的化学方程式为_____。

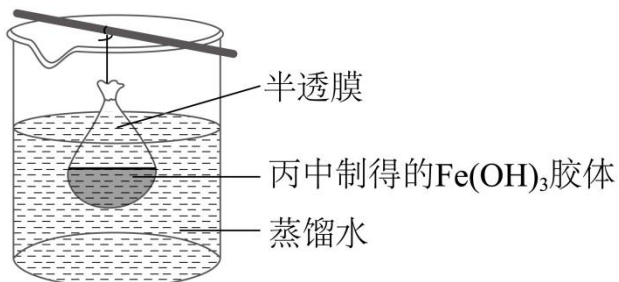
② 用最简单的方法判断丙中是否成功制备胶体，写出相关的操作、现象和结论
_____，能产生该现象的原因是胶体粒子对光波的_____所致。

③ 向经过检验后的丙中逐滴加入稀盐酸，出现的现象为_____

④ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体能稳定存在的主要原因是_____。

⑤ 向丙中插入电极后通电， $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒移向_____ (填“与电源负极相连”或“与电源正极相连”)的一极。

⑥ 可用如图所示的装置除去 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中的杂质离子来提纯 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体，实验过程中需不断更换烧杯中的蒸馏水。该方法名称为_____。设计实验证明该 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中的杂质离子已经完全被除去：
_____。



化学第四、五天

日期：_____ 完成情况：_____

预习课本 p14-19，完成 P20-21 练习题。

[离子反应学业及素养要求] 1. 能从宏观和微观角度理解电解质的概念，能判断电解质与非电解质。2. 了解酸、碱、盐在水溶液中的电离及导电的条件。3. 能用电离方程式表示某些酸、碱、盐的电离。4. 认识离子反应及其发生的条件。5. 会书写离子方程式并能进行正误判断。6. 掌握一些常见离子能否共存的判断方法。

一 电解质及其导电性

1. 电解质的概念

在水溶液里或熔融状态下能导电的化合物。酸、碱、盐都是电解质，水也是电解质。

二 电解质的电离

1. 概念：电解质溶于水或受热熔化时，形成自由移动的离子的过程。

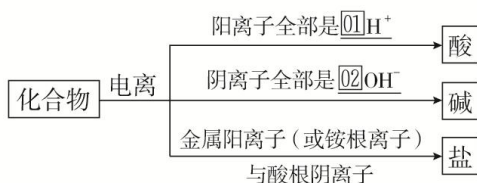
2. 表示方法——电离方程式

(1) H_2SO_4 : _____ ; (2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$: _____ ;

(3) NaCl : _____。

3. 从电离角度认识酸、碱、盐

4. 电解质和非电解质的比较



	电解质	非电解质
相同点	均为化合物	
本质区别	在水溶液里或熔融状态下自身能发生电离	在水溶液里和熔融状态下自身都不能发生电离
常见物质类型	酸： H_2SO_4 、 H_2CO_3 碱： NaOH 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 盐： NaCl 、 CaCO_3 活泼金属氧化物： Na_2O 水	非金属氧化物： CO_2 、 CO 非酸性气态氢化物： NH_3 部分有机物：蔗糖、酒精、 CH_4

5. 对电解质与非电解质的理解

(1) 电解质不一定易溶于水(如 BaSO_4 等), 易溶于水的化合物不一定是电解质(如酒精等)。

(2) 电解质、非电解质均必须是化合物, 混合物、单质既不是电解质也不是非电解质。

(3) 化合物“溶于水”或“熔融时”能导电, 两个条件具备其一即是电解质, 两个条件都不具备是非电解质。如固体 NaCl 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 不存在自由移动的离子, 故不导电, 但二者在熔融状态下或溶于水后能导电。而 HCl 、 H_2SO_4 等纯净物以分子形式存在, 气、液、固三态均不导电, 溶于水后才能导电。

(4) 能导电的物质不一定是电解质, 如金属导体、非金属导体、混合物等。

(5) 不导电的化合物不一定是非电解质, 如固体醋酸、气态氯化氢等。

(6) 导电的本质是化合物自身发生电离, 若是化合物溶于水时与水发生反应所得产物电离而自身并不电离, 则该化合物是非电解质, 如: SO_2 、 CO_2 、 NH_3 等。

6. 电离方程式书写要点

(1) 强酸、强碱、大多数盐溶于水能完全电离, 用“ \rightleftharpoons ”表示。

如 $\text{Na}_2\text{SO}_4 = \underline{\hspace{2cm}}$, $\text{HCl} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\text{Ba}(\text{OH})_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 部分酸式盐在水溶液中的电离: 弱酸的酸式酸根不拆开, 强酸的酸式酸根拆成离子形式。

如 $\text{NaHCO}_3 = \underline{\hspace{2cm}}$; $\text{NaHSO}_4 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 电荷要守恒, 即阳离子所带正电荷总数等于阴离子所带负电荷总数。

(4) 原子团不能拆开写, 如 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 OH^- 等原子团, 不能拆开, 但 HSO_4^- 在水溶液中能完全电离, 要拆开写, 在熔融状态下不拆开写。

(5) 构成物质的原子或原子团的个数在书写成离子时为离子的系数。

知识拓展 电解质溶液的导电能力

(1) 电解质的电离是电解质导电的前提条件。电解质溶于水或受热熔化时, 电离产生自由移动的离子, 此时接入外加电源才能导电, 而不是通电后才发生电离。

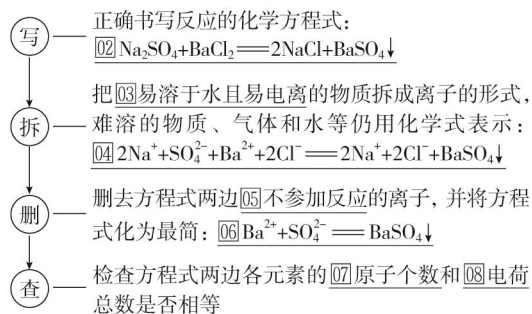
(2) 电解质溶液的导电能力与溶液中单位体积的离子数目、离子所带电荷多少有关, 一般来说, 单位体积的离子数目越大, 离子所带的电荷越多, 溶液的导电能力越强。

三 离子反应

1. 离子方程式

(1) 定义: 用实际参加反应的离子符号来表示反应的式子。

(2) 书写步骤(以 Na_2SO_4 溶液与 BaCl_2 溶液的反应为例)。



(3) 意义①表示某一个具体的化学反应

如：Zn 与稀硫酸反应的离子方程式为_____。

②表示同一类型的反应，如：_____可以表示强酸和强碱生成可溶性盐和水反应。

四 离子反应发生的条件

1. 复分解型离子反应发生的条件

(1) 反应生成沉淀；(2) 反应生成气体；(3) 反应生成水。满足其一即可。

2. 离子反应除了复分解型外，还有其他类型，如有离子参加的置换反应等，这些类型的发生条件与复分解型不同。

3. 离子方程式的书写及正误判断

(1). 离子方程式书写的关键是“拆”，要“拆”得合理。

能拆写成离子的物质

能拆写 成离子 的物质	{	强酸：HCl、H ₂ SO ₄ 、HNO ₃
		强碱：NaOH、KOH、Ca(OH) ₂ 、Ba(OH) ₂
		可溶性盐 { 钾盐、钠盐、硝酸盐、铵盐
		{ 氯化物（除 AgCl 外）
		硫酸盐（除 BaSO ₄ 、CaSO ₄ 、Ag ₂ SO ₄ 外）

不能拆写成离子的物质

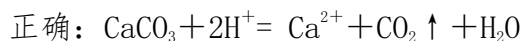
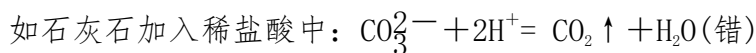
不能拆写 成离子的 物质	{	单质、气体、氧化物
		难溶物质：AgCl、BaSO ₄ 、CaCO ₃ 、BaCO ₃ 等
		难电离物质：H ₂ O、H ₂ CO ₃ 、CH ₃ COOH、
		NH ₃ ·H ₂ O 等

(2). 离子方程式正误判断时的“六看”

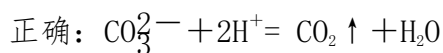
① 看是否符合客观事实，如 Fe 加入硫酸铜溶液中：



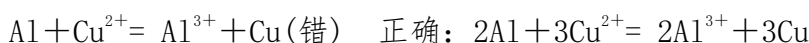
② 看是否符合拆写原则



③ 看是否遵守质量守恒定律，如 Na₂CO₃ 与稀硫酸反应：CO₃²⁻ + H⁺ = CO₂ ↑ + H₂O (错)

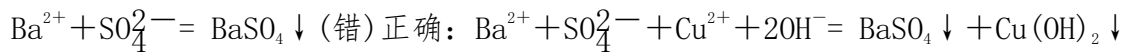


④ 看是否遵守电荷守恒，如铝与 CuSO₄ 溶液反应：



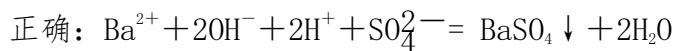
⑤看是否漏掉离子反应

如 CuSO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应:



⑥看是否符合阴、阳离子的个数配比

如 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液和稀硫酸反应: $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (错)



[练习] 写出下列反应的离子方程式。

(1) 氧化铜和稀硫酸反应: _____。

(2) 碳酸氢钠溶液和稀盐酸反应: _____。

(3) 醋酸和氢氧化钠溶液反应: _____。

(4) 氢氧化铁和稀盐酸反应: _____。

(5) 向澄清石灰水中通入少量二氧化碳: _____。

五 离子共存

1. 离子共存的判断

几种离子在同一溶液中能大量共存, 就是指离子之间不发生任何反应, 若离子之间能发生反应, 则不能大量共存。离子不能大量共存的三种情况:

(1) 生成难溶或微溶物质的离子不能大量共存:

① 生成难溶性的盐: Ca^{2+} 与 CO_3^{2-} , Ba^{2+} 与 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} , Ag^+ 与 Cl^- 等。

② 生成难溶性的碱: OH^- 与 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 等。

(2) 生成气体的离子不能大量共存: H^+ 与 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 等。

(3) 生成水或其他难电离物质的离子不能大量共存: H^+ 与 OH^- 、 CH_3COO^- 等。

2. “三看”法突破离子共存问题

(1) 看要求: 是“能大量共存”还是“不能大量共存”, 是“一定能大量共存”还是“可能大量共存”。

(2) 看条件, 题干是否有隐含条件

① “无色”溶液不存在有色离子。如: Cu^{2+} (蓝色) Fe^{3+} (黄色) Fe^{2+} (浅绿色) MnO_4^- (紫红色)

②“酸性”溶液的不同描述：a. 酸性溶液。b. 常温下，pH<7 的溶液。c. 使石蕊试液变红的溶液。

③“碱性”溶液的不同描述：a. 碱性溶液。b. 常温下，pH>7 的溶液。c. 使石蕊试液变蓝的溶液。d. 使酚酞试液变红的溶液。

(3)看反应，看能否发生复分解反应。可分三步进行：

①查 H⁺，主要看是否有弱酸根离子和酸式酸根离子等；

②查 OH⁻，主要看是否有 NH₄⁺、酸式酸根离子和难溶性碱所含的金属离子；

③查金属离子，主要看是否与酸根离子产生难溶性或微溶性盐。

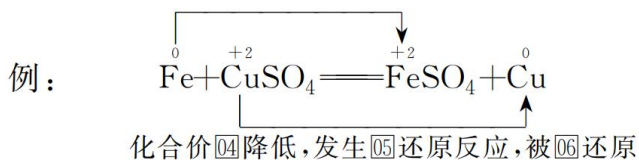
化学第六、七天 日期：_____ 完成情况：_____

预习课本 p22-26，完成 P27-28 练习题。

[素养及学业要求] 1. 能够从化合价变化和电子转移的角度认识氧化还原反应，并会分析判断。2. 理解氧化还原反应与四种基本反应类型的关系，能够正确识别化合、分解、置换反应中的氧化还原反应。3. 学会用双(单)线桥法表示氧化还原反应过程中电子的转移情况。4. 认识氧化剂、还原剂、氧化性、还原性等基本概念。知道常见的氧化剂和还原剂。5. 能从物质类别、元素价态的角度，依据氧化还原反应原理，预测物质的化学性质和变化。

一 氧化还原反应

1. 从元素化合价升降的角度认识氧化还原反应

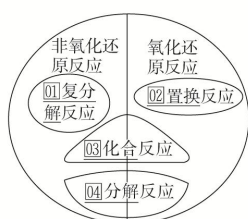


结论：氧化还原反应的特征：反应前后有元素的化合价发生变化。

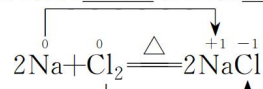
2. 从电子转移的角度认识氧化还原反应

结论：氧化还原反应中一定存在着电子转移(电子得失或共用电子对偏移)，这就是氧化还原反应的本质

3. 氧化还原反应与四种基本反应类型的关系

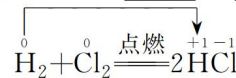


化合价升高，01失去电子，被02氧化



化合价降低，03得到电子，被04还原

化合价升高，电子对05偏离，被06氧化

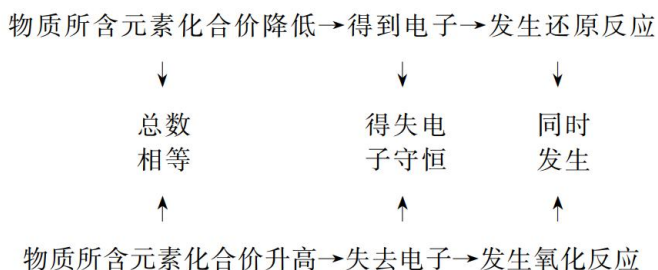


化合价降低，电子对07偏向，被08还原

知识点一 氧化还原反应的特征和本质

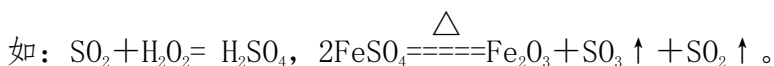
(1). 氧化还原反应的实质是电子转移(电子得失或共用电子对偏移), 表现为元素化合价发生变化, 这也是判断氧化还原反应的重要依据。

(2). 氧化反应和还原反应的关系



(3). 氧化还原反应与四种基本反应类型的关系

- ①置换反应一定是氧化还原反应。
- ②复分解反应一定不是氧化还原反应。
- ③有单质参加的化合反应是氧化还原反应。
- ④有单质生成的分解反应是氧化还原反应。
- ⑤无单质参加的化合反应和无单质生成的分解反应也可能是氧化还原反应。



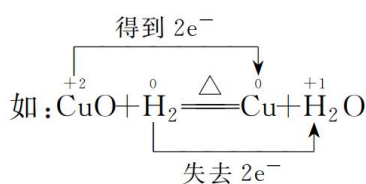
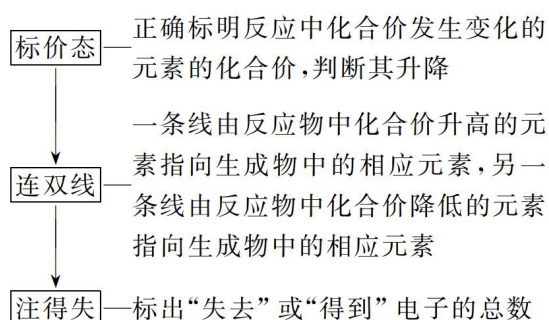
易错警示 氧化还原反应中的三个“不一定”(1)一种元素被氧化, 不一定有另一种元素被还原。如 $\overset{0}{\text{Cl}}_2 + \text{H}_2\text{O} = \overset{-1}{\text{HCl}} + \overset{+1}{\text{HClO}}$ 中, 被氧化和被还原的元素都是氯元素。

(2)有单质参加或生成的反应不一定是氧化还原反应。如同素异形体之间的相互转化不属于氧化还原反应。

(3)某种物质由化合态变为游离态, 不一定是被还原, 如 $\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2$ 是被氧化。

知识点二 氧化还原反应中电子转移的表示方法

1. 双线桥法(1)基本步骤



(2)注意事项

- ①箭头表示“生成”, 由反应物指向生成物中的同种元素。
- ②在“桥”上标明电子“得到”与“失去”, 且得到与失去的电子总数必须相等。
- ③采用“ $a \times be^-$ ”形式表示得失电子数, a 为得失电子的原子总数, b 为每个原子得失电子

数, 当 a 或 b 是“1”时省略“1”。

2. 单线桥法

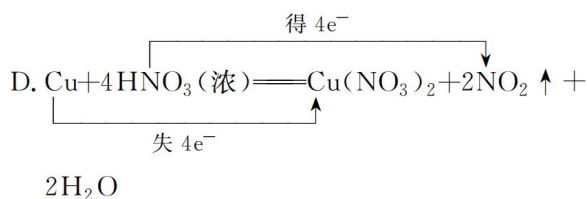
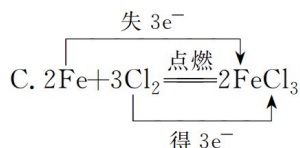
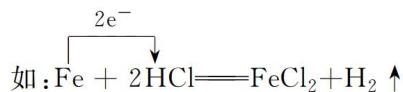
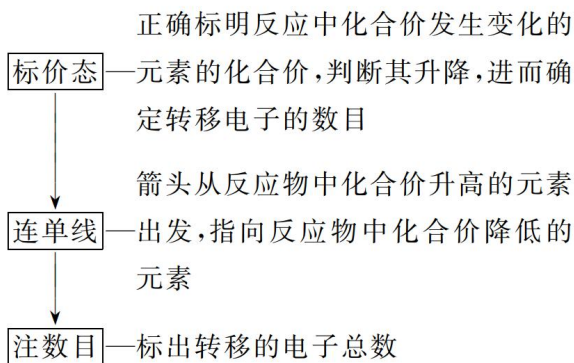
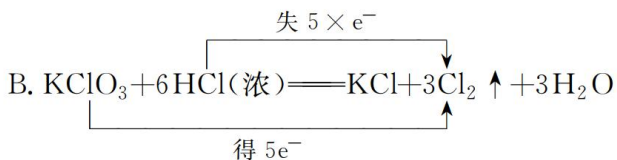
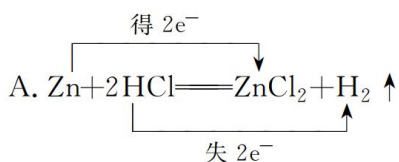
(1) 基本步骤

(2) 注意事项

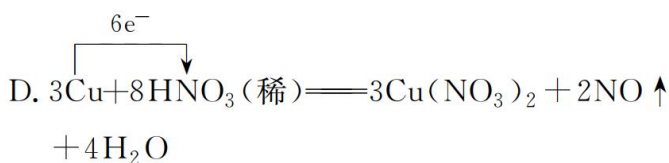
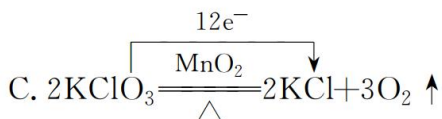
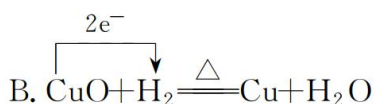
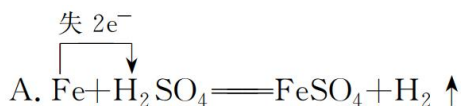
① 单线桥从反应物中失电子的元素指向反应物中得电子的元素, 表示反应物中变价元素原子间电子的转移情况。

② 箭头已标明电子转移的方向, 因此不需再标明“得”或“失”, 只标明电子转移数目。

[练习 1] 下列标明电子转移的方向和数目的化学方程式中正确的是()



[练 2] 下列用单线桥表示反应中电子转移的方向和数目正确的是()



二 氧化剂和还原剂

1. (1) 氧化剂: 在氧化还原反应中, 得到电子(或电子对偏向)的物质。

(2) 还原剂: 在氧化还原反应中, 失去电子(或电子对偏离)的物质。

2. 氧化性和还原性

(1) 氧化性：氧化剂所表现出的得电子的性质。

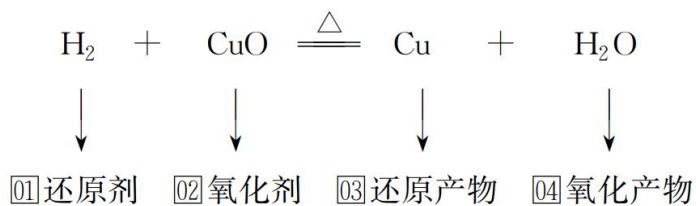
(2) 还原性：还原剂所表现出的失电子的性质。

3. 氧化产物和还原产物

(1) 氧化产物：还原剂失去电子被氧化的产物。

(2) 还原产物：氧化剂得到电子被还原的产物。

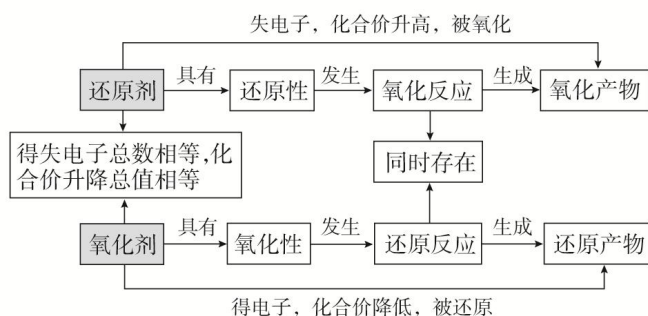
4. 以 H₂ 还原 CuO 的反应为例分析



三 1. 常见的氧化剂和还原剂

	物质种类	常见物质
氧化剂	部分非金属单质	如 O ₂ 、Cl ₂ 等
	含有高价态元素的化合物	如 HNO ₃ 、KMnO ₄ 、浓硫酸、FeCl ₃ 等
还原剂	活泼的金属单质	如 Al、Zn、Fe 等
	某些非金属单质	如 H ₂ 、C 等
	某些非金属氧化物	如 CO 等
	含最低价元素化合物	如 KI、Na ₂ S 等

氧化还原反应中几个基本概念间的关系图



注意：在分析转移电子总数时，不能将得电子数和失电子数加和作为转移电子总数。

2. 方法规律 记忆口诀

氧→得→降→还，还→失→升→氧

即：氧化剂→得到电子→所含元素化合价降低→被还原→发生还原反应→得到还原产物；

还原剂→失去电子→所含元素化合价升高→被氧化→发生氧化反应→得到氧化产物。

3. 物质氧化性和还原性的判断和比较

已知：铁钉浸入 CuSO_4 溶液后，表面会附有红色物质；铜丝浸入 AgNO_3 溶液后，表面会附有银白色物质。



图 1 铁与硫酸铜溶液的反应 图 2 铜与硝酸银溶液的反应

问题探究

(1). 依据图 1 中的实验现象，写出反应的离子方程式，并指出反应的氧化剂、还原剂、氧化产物与还原产物。

提示： $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$

反应中的氧化剂是 Cu^{2+} 、氧化产物是 Fe^{2+} ；还原剂是 Fe ，还原产物是 Cu 。

(2). 依据铁与 CuSO_4 溶液的反应，判断 Fe 和 Cu 的还原性强弱及 Cu^{2+} 和 Fe^{2+} 的氧化性强弱，据此能否得出判断物质氧化性、还原性强弱的方法？

提示：还原性： $\text{Fe} > \text{Cu}$ ，氧化性： $\text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$ ；依据反应方程式可知物质的氧化性强弱：氧化剂 $>$ 氧化产物；还原性强弱：还原剂 $>$ 还原产物。

(3). 依据图 1、图 2 中的实验现象，判断 Cu 、 Fe 、 Ag 三种金属中，还原性由强到弱的顺序是什么？ Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Ag^+ 三种阳离子中，氧化性由强到弱的顺序是什么？

提示：还原性： $\text{Fe} > \text{Cu} > \text{Ag}$ ；氧化性： $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$ 。

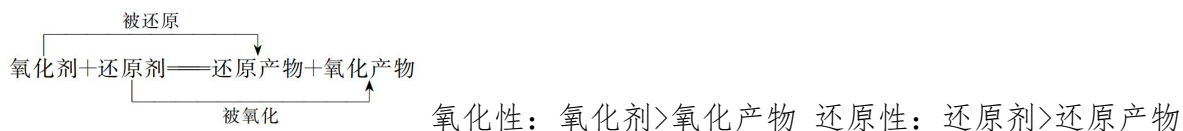
4. 物质氧化性、还原性的判断

(1) 根据物质中所含元素的化合价，可以推测该物质具有氧化性还是还原性，它们在氧化还原反应中可作氧化剂还是还原剂。

(2) 判断一种物质在反应中作氧化剂还是作还原剂，除考虑所含元素化合价的高低外，还要考虑物质之间的氧化性、还原性的相对强弱。如 H_2O_2 常作氧化剂，但与酸性 KMnO_4 溶液反应时却作还原剂。一般氧化性较强的物质易与还原性较强的物质反应。

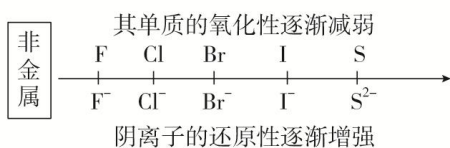
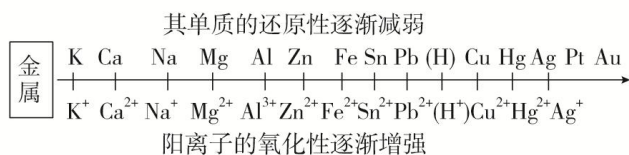
5. 物质氧化性、还原性强弱的比较

(1) 根据氧化还原反应方程式判断



举例： $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- = 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$ 反应中氧化剂 Cl_2 的氧化性大于氧化产物 I_2 的氧化性；还原剂 I^- 的还原性大于还原产物 Cl^- 的还原性。

(2) 根据元素的活动性顺序比较



6 易错警示

(1) 氧化剂和还原剂是针对反应物而言的。在氧化还原反应中一定有氧化剂和还原剂，但氧化剂和还原剂可以是不同种物质，也可以是同一种物质。

(2) 氧化产物和还原产物可以是同一种物质，也可以是不同种物质。

(3) 氧化剂得电子能力越强，其氧化性越强，氧化性强弱与其得电子数目的多少无关；同样，还原剂失电子能力越强，其还原性越强，还原性强弱与其失电子数目的多少无关，如还原性： $\text{Na} > \text{Al}$ 。

(4) 物质所含元素处于最高价时具有氧化性但不一定有强氧化性，如 CO_2 ；同理物质所含元素处于最低价时不一定有强还原性，如 HCl 。

7. 氧化还原反应的基本规律

(1). 守恒规律：还原剂失电子总数 = 氧化剂得电子总数或氧化剂化合价降低的总数 = 还原剂化合价升高的总数。

应用：氧化还原反应化学方程式的配平和计算。

(2). 价态规律

① 高低规律：最高价态只有氧化性，最低价态只有还原性，中间价态既有氧化性又有还原性。应用：判断物质的氧化性、还原性。

示例： H_2SO_4 (浓) 中 S 元素处于最高价态，只有氧化性； SO_2 中 S 元素处于中间价态，既有氧化性，又有还原性； S^{2-} 中 S 元素处于最低价态，仅有还原性。

② 价态归中规律：同种元素不同价态的原子之间发生氧化还原反应时，高价态 + 低价态 =

→中间价态；即“只靠拢，不交叉”。

应用：判断元素在生成物中的价态。如：反应： $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

S 是氧化产物， SO_2 是还原产物

(3). 先后规律

①同一氧化剂与多种还原剂混合时，还原性强的先被氧化。如，已知还原性： $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$ ，当把氯气通入 FeBr_2 溶液时，因为还原性： $\text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$ ，所以氯气的量不足时首先氧化 Fe^{2+} ；把氯气通入 FeI_2 溶液时，因为还原性： $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+}$ ，所以氯气的量不足时首先氧化 I^- 。

②同一还原剂与多种氧化剂混合时，氧化性强的先被还原。例如，在含有 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 H^+ 的溶液中加入铁粉，因氧化性： $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+} > \text{H}^+$ ，所以铁粉先与 Fe^{3+} 反应，然后再依次与 Cu^{2+} 、 H^+ 反应。应用：判断物质的氧化性、还原性强弱或判断反应的先后顺序。

化学第八天 日期：_____ 完成情况：_____

完成课本 P29-32 内容及练习题。

化学第九天 日期：_____ 完成情况：_____

第一章知识总结提升

一、离子反应的应用—离子的检验与推断

1. 离子检验

(1) 常见阳离子的检验

溶液

 $\xrightarrow{\text{加入 NaOH 溶液}}$

┌	产生蓝色沉淀,说明含 Cu^{2+}
└	产生红褐色沉淀,说明含 Fe^{3+}

(2) 常见阴离子的检验

CO_3^{2-}

 \rightarrow

加入 BaCl_2 溶液后生成白色沉淀,再加入稀盐酸沉淀溶解,并放出无色无味的气体
--

SO_4^{2-}

 \rightarrow

加入稀盐酸无明显现象,再加入 BaCl_2 溶液有白色沉淀产生
--

Cl^-

 \rightarrow

加入 AgNO_3 生成不溶于稀硝酸的白色沉淀

2. 离子推断

(1) 该类题解题思路

离子推断可把实验操作、离子反应、离子共存、离子检验、电荷守恒等知识综合起来考查，是综合性较强的题目。一般解题思路：根据实验操作及实验现象判断一定含有的离子→根据离子共存判断一定不含的离子→根据电荷守恒判断含有的其他离子→最后确定可能含有的离子。

须注意两点：①所加试剂引入的离子对后续实验的影响；②运用电荷守恒判断溶液中含有的其他离子时要将定性与定量的方法相结合。

(2) 解题过程中的“四项基本原则”

①肯定性原则：根据实验现象推出溶液中肯定存在或肯定不存在的离子(熟记几种常见的有色离子： Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 MnO_4^- 、 CrO_4^{2-} 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$)。

②互斥性原则：在肯定某些离子存在的同时，结合离子共存规律，否定一些离子的存在(注意题目中的隐含条件，如酸性、碱性、指示剂变化情况)。

③电中性原则：溶液呈电中性，溶液中一定既含有阳离子，又含有阴离子，且正电荷总数与负电荷总数相等(这一原则可帮我们确定一些隐含离子)。

④进出性原则：通常在实验过程中使用，是指在实验过程中生成的离子或引入的离子对后续实验的干扰。

[题组训练]某无色透明溶液中可能含有下列离子中的一种或几种： Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 OH^- 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 。现进行如下实验：

①用红色石蕊试纸检验，试纸变蓝色。②另取少量溶液逐滴滴加盐酸至过量，无气体放出，再加入 BaCl_2 溶液后，没有沉淀生成。③另取少量溶液用硝酸酸化后，加入 AgNO_3 溶液有白色沉淀生成。

根据上述实验推断：原溶液中肯定有_____，肯定没有_____，不能肯定存在_____。

二、氧化还原反应方程式的配平

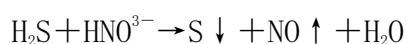
1. 一般方程式的配平方法：化合价升降法

(1) 步骤

- ①— 标明反应前后化合价有变化的元素的化合价
- ②— 通过求最小公倍数使化合价升降总值相等
- ③— 确定氧化剂与还原剂、氧化产物与还原产物的化学计量数
- ④— 观察法配平其他物质的化学计量数
- ⑤— 检查原子数、电荷总数是否分别守恒

(2) 示例

①配平化学方程式



第一步: 标变价, $\overset{-2}{\text{H}_2\text{S}} + \overset{+5}{\text{HNO}_3} \longrightarrow \overset{0}{\text{S}} \downarrow + \overset{+2}{\text{NO}} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

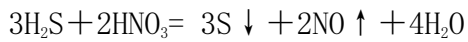
第二步: 列得失, $\overset{-2}{\text{H}_2\text{S}} + \overset{+5}{\text{HNO}_3}$
 $\begin{array}{ccc} \text{失去} \downarrow 2e^- & & \text{得到} \downarrow 3e^- \\ \overset{0}{\text{S}} & & \overset{+2}{\text{NO}} \uparrow \end{array}$

第三步: 求总数, 从而确定氧化剂(或还原产物)和还原剂(或氧化产物)的化学计量数。

$\overset{-2}{\text{H}_2\text{S}} + \overset{+5}{\text{HNO}_3}$
 $\begin{array}{ccc} \text{失去} \downarrow 2e^- \times 3 & & \text{得到} \downarrow 3e^- \times 2 \\ \overset{0}{\text{S}} & & \overset{+2}{\text{NO}} \uparrow \end{array}$

故 H_2S 和 S 的化学计量数为 3, HNO_3 和 NO 的化学计量数为 2。

第四步: 再利用原子守恒配平其他元素。



第五步: 查守恒, 利用氧原子守恒来进行验证。

(3) 技巧

① 全变从左边配: 氧化剂、还原剂中某元素化合价全变的, 一般从左边反应物着手配平。

② 自变从右边配: 自身氧化还原反应(包括分解、歧化)一般从右边着手配平。

2. 缺项型氧化还原反应方程式的配平方法

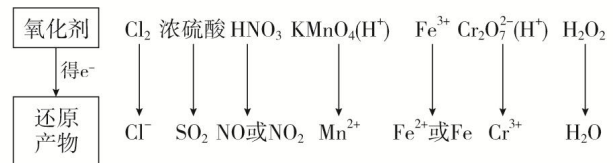
(1) 方法: 先用“化合价升降法”配平含有变价元素的物质的化学计量数, 然后由原子守恒确定未知物, 再根据原子守恒进行配平。

(2) 补项原则

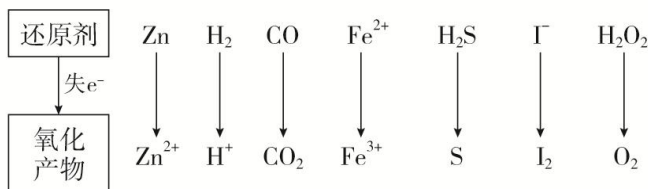
条件	补项原则
酸性条件下	缺 H(氢) 或多 O(氧) 补 H^+ , 少 O(氧) 补 H_2O (水)
碱性条件下	缺 H(氢) 或多 O(氧) 补 H_2O (水), 少 O(氧) 补 OH^-

(3) 氧化还原反应中反应产物的判断

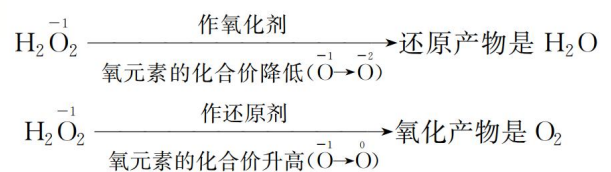
① 常见氧化剂及还原产物



② 常见还原剂及氧化产物

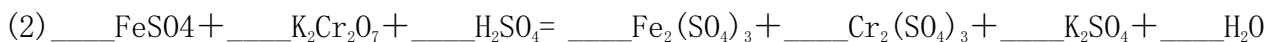
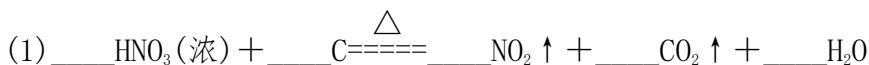


③ 产物判断示例(以 H_2O_2 为例)

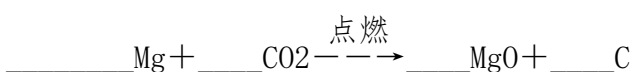


练习:

1. 配平下列方程式。



2. 配平下列反应并用单线桥法表示反应中电子转移的方向和数目:



5. 已知将浓盐酸滴入高锰酸钾溶液中,产生黄绿色气体,而溶液的紫红色褪去。某反应体系中共有 KCl 、 Cl_2 、 H_2SO_4 、 H_2O 、 KMnO_4 、 MnSO_4 、 K_2SO_4 七种物质。

(1) 该反应中,化合价升高的反应物是_____,化合价没有发生变化的反应物是_____。

(2) 写出一个包含上述七种物质的氧化还原反应方程式,并配平:

_____。

化学第十天

日期: _____ 完成情况: _____

第一章 单元检测

时间: 70 分钟 满分: 100 分

一、选择题(本题共 15 小题,每小题 3 分,共 45 分。每小题只有 1 个选项符合题意)

1. 我们生活在千变万化的物质世界里。下列过程或变化中,未发生氧化还原反应的是()

A. 木炭燃烧 B. 胶体发生丁达尔效应 C. 爆竹爆炸 D. 电解水

2. 下表中关于纯净物、混合物、电解质、非电解质的正确组合为()

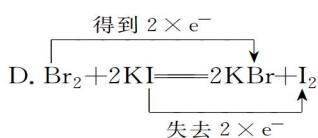
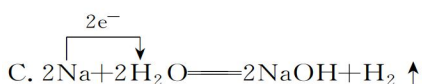
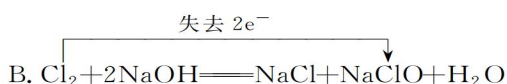
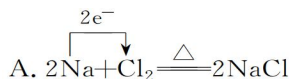
	纯净物	混合物	电解质	非电解质
A	磷酸	冰水混合物	醋酸铅	干冰
B	蒸馏水	蔗糖溶液	氧化铝	二氧化硫
C	胆矾	氨水	盐酸	铜

3. 下列实验操作中,正确的是()

A. 利用丁达尔效应区别溶液和胶体

- B. 用滤纸过滤可以除去溶液中的胶体粒子
 C. 向氢氧化钠溶液中边滴加饱和 FeCl_3 溶液边振荡制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
 D. 向 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中加入足量稀盐酸后, 依然有丁达尔效应

4. 下列单、双线桥的表示方法不正确的是()



5. 下列各组离子一定能大量存在的是()

- A. 在无色溶液中: Na^+ 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
 B. 在含大量 Fe^{3+} 的溶液中: Mg^{2+} 、 K^+ 、 NO_3^- 、 OH^-
 C. 在烧碱溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-}
 D. 滴加紫色石蕊试液显红色的溶液中: K^+ 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-}

6. 很多化学反应可以表示为甲+乙= 丙+丁, 其中甲、乙、丙、丁既可能是单质也可能是化合物, 代表不同的物质。下列说法中正确的是()

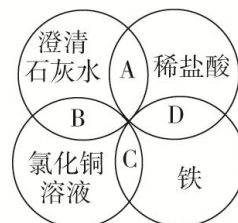
- A. 若甲、乙、丙、丁均是化合物, 则该反应一定是复分解反应
 B. 若甲、乙、丙分别是酸、碱、盐, 则丁一定是水
 C. 若甲是 CO , 乙是氧化铜, 则丙一定是二氧化碳
 D. 若甲是 Zn , 丙是 H_2 , 则乙一定是稀硫酸

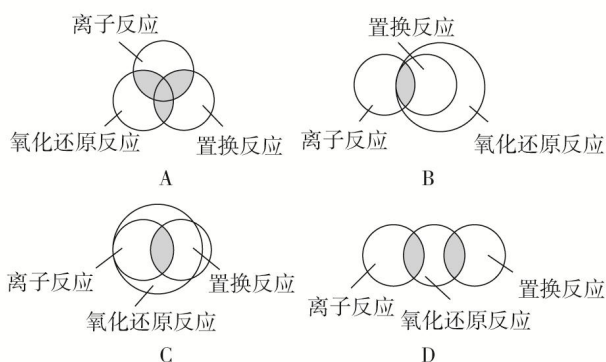
7. 铁、稀盐酸、澄清石灰水、氯化铜溶液是常见的物质, 四种物质间的反应关系如图所示。

图中两圆相交部分(A、B、C、D)表示物质间的反应, 其中对应反应的离子方程式书写正确的是()

- A. $\text{OH}^- + \text{HCl} = \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}^-$ B. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cu}^{2+} = \text{Ca}^{2+} + \text{Cu}(\text{OH})_2$
 C. $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ D. $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$

8. 下图所示几种反应类型之间的集合关系正确的是()



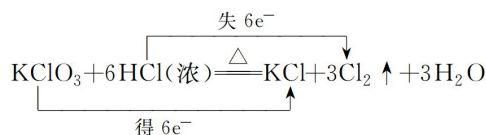


9. 衣服上不小心沾到了蓝色墨水, 可以先涂上酸性高锰酸钾溶液, 即可除去蓝墨水中的鞣酸亚铁, 再用乙二酸的稀溶液擦洗, 可以迅速除去过量的 KMnO_4 , 其反应的离子方程式为 $\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ (未配平)。下列有关叙述不正确的是()

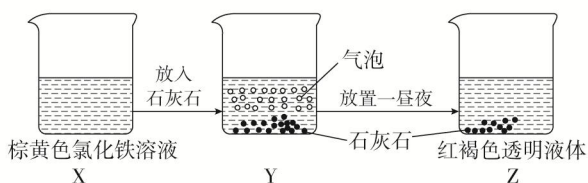
- A. 每转移 2 个电子, 就有 1 个乙二酸被还原
- B. 氧化剂和还原剂的化学计量数之比是 2 : 5
- C. 鞣酸亚铁和乙二酸都具有还原性
- D. 蓝墨水与红墨水混用易因胶体聚沉而导致书写不畅

10. 已知反应: $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$, 据此判断下列说法正确的是()

- A. 该反应生成物都属于电解质
- B. 该反应表明氧化性 Cl_2 比 KClO_3 强
- C. HCl 部分发生氧化反应
- D. 反应转移的电子情况可表示为



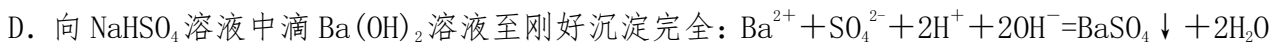
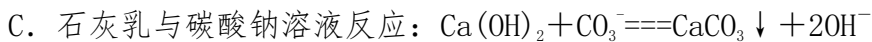
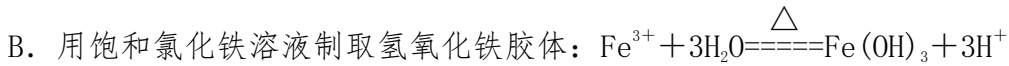
11. 某同学在实验室进行如图所示实验, 下列说法不正确的是()



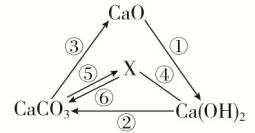
- A. 将 X 中的浓溶液滴入沸水中可得到 Z 中液体
- B. X 中分散系能产生丁达尔效应
- C. 用过滤和渗析的方法, 可将 Z 中液体分离提纯
- D. Y 中反应的离子方程式为 $3\text{CaCO}_3 + 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{Ca}^{2+}$

12. 准确书写离子方程式是学好化学的基本素养之一, 下列离子方程式书写正确的是()

- A. 氢氧化镁与稀硫酸反应: $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$



13. 有关物质之间的部分转化关系如图所示，其中“——”表示物质之间能发生化学反应，“ \rightarrow ”表示物质之间的转化关系。下列说法中正确的是()



A. 物质 X 是一种常见的有机化合物 B. 反应②一定有盐参加反应

C. 向 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中加入 CaO ，所得溶液的溶质质量分数一定增大

D. 图中的所有反应均不属于置换反应

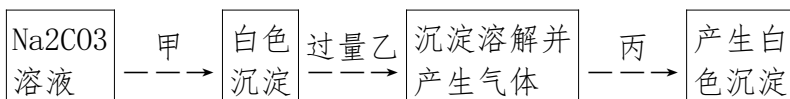
14. 反应①②分别是从小藻灰和某种矿石中提取碘的主要反应： $\text{①} 2\text{NaI} + \text{MnO}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{NaHSO}_4 + \text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$ ； $\text{②} 2\text{NaIO}_3 + 5\text{NaHSO}_3 = 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$ 。下列说法正确的是()

A. 两个反应中硫元素均被氧化 B. 碘元素在反应①中被氧化，在反应②中被还原

C. 氧化性： $\text{MnO}_2 > \text{SO}_4^{2-} > \text{IO}_3^- > \text{I}_2$

D. 反应①②中生成等量的 I_2 时，转移电子数之比为 2 : 5

15. 有甲、乙、丙三种溶液，进行如下操作。则甲、乙、丙三种溶液可能是()



A. BaCl_2 、 H_2SO_4 、 MgCl_2 B. CaCl_2 、 HNO_3 、 AgNO_3

C. CaCl_2 、 HNO_3 、 NaCl D. BaCl_2 、 HCl 、 Na_2SO_4

二、非选择题(本题共 5 小题，共 55 分)

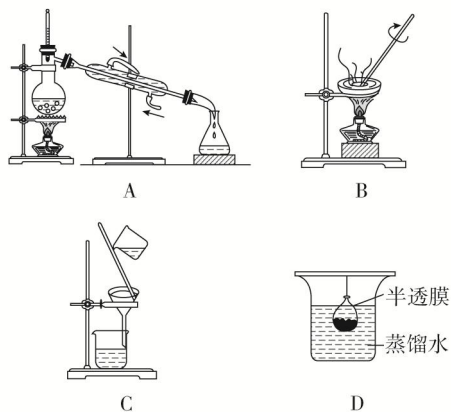
16. (8 分) 由工业明胶制成的胶囊往往含有超标的重金属铬，从而对人体造成伤害。明胶是水溶性蛋白质混合物，溶于水形成胶体。

(1) 已知 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 中铬元素是 +3 价，则其中铁元素是_____价。 CrO_2^- 是一种酸根离子，则 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 属于_____ (填“酸”“碱”“盐”或“氧化物”)。

(2) 明胶的水溶液和 K_2SO_4 溶液共同具备的性质是_____ (填序号)。

a. 都不稳定，密封放置沉淀 b. 两者均有丁达尔效应 c. 分散质粒子可过滤纸

(3) 已知胶体的分散质不能透过半透膜，但水分子等小分子或离子能透过半透膜。提纯明胶的装置是下列中的_____ (填序号)。



17. (11分)用分类思想研究一类物质的通性和特殊性是学习化学的一种重要方法。以下是依据一定的分类标准,对某些物质与水反应情况进行分类的分类图。已知: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$; $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$; $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 。请根据所学知识,按要求填空:

(1)上述第一级分类标准(分成A、B组的依据)是_____。

(2)F组物质中除 Cl_2 外还有_____ (填化学式,下同)。

(3)A组中属于电解质的是_____,B组中既不是电解质也不是非电解质的是_____。

(4)已知 Cl_2 可发生如下反应: $2\text{KBrO}_3 + \text{Cl}_2 = \text{Br}_2 + 2\text{KClO}_3$

①该反应中氧化剂是_____,还原剂是_____。

②用双线桥法标出电子转移的数目和方向_____。

18. (11分) (1)从氧化还原角度分析水在下列化学反应中的作用(从氧化剂、还原剂角度分析)。

①电解水:_____。

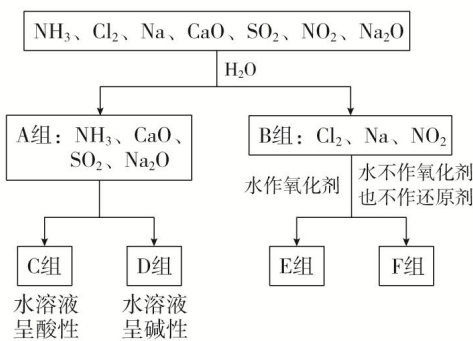
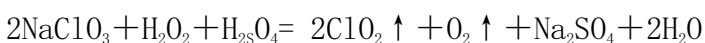
②钠和水的反应($2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$):_____。

③氟气和水反应($2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HF} + \text{O}_2$):_____。

④氯气和水反应($\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$):_____。

(2)二氧化氯(ClO_2)是一种在水处理方面有广泛应用的高效安全消毒剂,而且不会产生对人体有潜在危害的物质。工业上可以用如下方法制备 ClO_2 : $2\text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

该反应中被氧化的物质是_____,在下面的化学方程式上用单线桥法标出电子转移的方向和数目:



(3) 将少量 Cl_2 通入 FeBr_2 的溶液中，反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ ，这个事实说明 Fe^{2+} 、 Br^- 的还原性强弱为_____。

19. (12分) A、B、C、D 四种可溶性盐，阳离子分别是 Na^+ 、 Ba^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 中某一种，阴离子分别是 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 中的某一种。(离子在物质中不能重复出现) 现做以下实验：

① 将四种盐各取少量，分别溶于盛有 5 mL 蒸馏水的 4 支试管中，只有 B 盐溶液呈蓝色。

② 分别向 4 支试管中加入 2 mL 稀盐酸，发现 A 盐溶液中产生白色沉淀，C 盐溶液中有较多气泡产生，而 D 盐溶液无明显现象。

(1) 根据上述实验事实，推断这四种盐的化学式分别为 A_____；B_____；C_____；D_____。

(2) 写出下列反应的离子方程式：

① $\text{A} + \text{D}$ ：_____；

② $\text{B} + \text{D}$ ：_____；

③ $\text{C} + \text{HCl} \rightarrow$ 气体：_____。

20. (13分) 氧化还原反应是一类重要的化学反应，在工农业生产、日常生活中都有广泛的用途。请回答下列问题。

I. 氧化还原反应中实际上包含氧化和还原两个过程。下面是一个还原过程的反应式： $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。 KMnO_4 、 Na_2CO_3 、 Cu_2O 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 四种物质中的一种物质(甲)能使上述还原过程发生。

(1) 物质(甲)为_____ (填化学式)。

(2) 反应中若产生 5 个 NO 分子，则转移电子的数目是_____个。

II. 亚硝酸钠(NaNO_2) 像食盐一样有咸味，但有很强的毒性，误食 NaNO_2 会使人中毒。已知亚硝酸钠能发生如下反应： $2\text{NaNO}_2 + 4\text{HI} = 2\text{NO} \uparrow + 2\text{NaI} + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(1) 用双线桥法标出该反应中电子转移的方向及数目：_____，被氧化的原子与被还原的原子数目之比为_____。

(2) 自来水中的 NO 对人类健康会产生危害，碱性条件下用 Al 粉还原 NO_3^- ，产物是 N_2 ，发生的反应可表示如下，完成方程式并配平。

_____ $\text{Al} +$ _____ $\text{NO}_3^- +$ _____ $=$ _____ $\text{AlO}_2^- +$ _____ $\text{N}_2 \uparrow +$ _____