



人教版化学九年级

全册导学案



行者无疆

第 1 课时 几种重要的金属

【学习目标】

1. 认识金属材料与人类生活和社会发展的密切关系。
2. 了解常见金属的性质及用途。
3. 了解物质的性质与用途的关系。

【学习重点】金属材料的物理性质及用途影响因素。

【学习过程】

一、自主学习

(温馨提示：以下内容与我们的生活和将要学习的新知识联系密切，请认真思考填写)

1. 按要求填空：

(1) 写出表格中金属对应的元素符号。

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|
| 元素名称 | 金 | 铜 | 铁 | 铅 | 钠 | 镁 | 钙 | 汞 | 锌 | 钾 | 铬 | 锰 | 银 |
| 元素符号 | Au | Cu | Fe | Pb | Na | Mg | Ca | Hg | Zn | K | Cr | Mn | Ag |

(2) 暖瓶胆夹层内的银白色金属是**银**；常用作导线的金属是**铜、铝**；白炽灯泡内的灯丝通常是由**钨**制成的；温度计中填充的金属是**汞**。(均填金属名称)

(3) 地壳中含量居于前四位的元素是**氧、硅、铝、铁**，含量最多的金属元素是**铝**(填金属名称)。

2. 天然存在的最硬的物质是**金刚石**，由此性质，决定了它可用于**玻璃钻头**等。

3. 我国文物“司母戊大方鼎”证明，早在商代，中国就开始使用**铜**器，春秋旧中国时已经开始冶铁，而铝的应用只有 100 多年的历史。由此可知人类利用金属铁、铝、铜由早到晚的时间顺序是**铜、铁、铝**。

4. 物质的物理性质包括：**状态、气味、颜色、熔点、沸点、硬度、密度、导电性、导热性、延展性、溶解性**等。

二、新知导学

知识点一 金属材料

(学习引导：自学课本 2-3 页图表，结合生活经验，填写)

1. 金属材料包括**纯金属**以及它们的**合金**。纯金属有铁、铜、铝、金等。合金有钢、青铜、铝合金等。

2. 金属材料的发展：

(1) 石器时代→青铜器时代→铁器时代→铝的利用时代。

(2) 目前年产量居前三位的金属依次是**铁、铝、铜**。

(3) 钛被称为 21 世纪第三大金属。

知识点二 金属材料的物理性质

【新知探究】【提出问题】观察课件图片，想一想。这些金属制品分别应用了金属的哪些性质？金属有哪些共性和特性呢？请同学们阅读教材 P2~P4 内容回答以上问题。

【归纳总结】金属的物理性质

| 共性 | 特性 | |
|--------------------------|----|----|
| 有金属光泽； 有良好的 导电 | 颜色 | 状态 |

资料卡片

地壳中含量最高的金属元素——**铝**。

人体中含量最高的金属元素——**钙**。

目前世界年产量最高的金属——**铁**。

熔点最低金属——**汞**。

导电、导热性最好的金属——**银**。

| | | |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 性；有良好的 导热性；有延 展性 | 大多数为银白色 (铁粉呈黑 色)，铜呈紫红 色，金呈黄色 | 大多数呈固态，汞 呈液态 |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------|

知识点三 金属的性质和用途之间的关系

【活动与探究】阅读教材 P3 表 8-1，分组讨论，然后回答下列问题：

1. 为什么菜刀、镰刀、锤子等用铁制而不用铝制？

铁的硬度大于铝，若菜刀、镰刀用铝制，容易卷刃；而锤子用铝制，易变形。

2. 银的导电性比铜好，为什么电线一般用铜制而不用银制？

尽管银的导电性比铜好，但银在自然界的含量少，价格昂贵。

3. 为什么灯泡里的灯丝用钨制而不用锡制？如果用锡制的话，可能会出现什么情况？

灯丝用钨制是由于钨是熔点最高的金属，高温时不易熔化。锡的熔点较低，如果用锡制灯丝，则易熔化断开。

4. 为什么有的铁制品如水龙头等要镀铬？如果镀金怎么样？

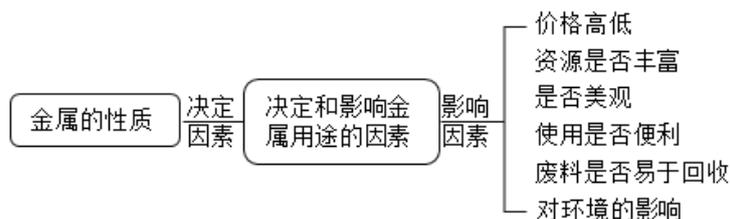
水龙头镀铬是因为①可增加水龙头的硬度，耐磨损；②不易生锈；③使水龙头美观大方。如果在水龙头表面镀金，金的价格高且硬度小，既增加了成本，又使水龙头不耐用。

【归纳总结】

1. 金属的性质和用途的关系。

| | | | | |
|---------|---------------------------|-----------|-----------|------------|
| 金属的物理性质 | 导电性 | 导热性 | 有金属光泽 | 延展性 |
| 用途 | 用铜、铝等制作电线、电缆 | 用铁、铝等制作炊具 | 用金、银等制作饰品 | 制成钢丝绳、铝箔纸等 |
| 结论 | 金属的性质决定金属的用途，金属的用途反映金属的性质 | | | |

2. 决定和影响金属用途的因素：



三、我的收获

6. 根据你的生活经验和学习过的知识，回答下列问题。

(1) 家用电线常用铜制，但在高压远距离输电中，常用铝代替铜，为什么？铜的价格高。

(2) 保险丝能用铜丝代替吗？为什么？不能；铜的熔点较高。

五、布置作业

完成《练习册》本课时对应练习，并预习下一节的内容。

第2课时 合金

【学习目标】

1. 认识合金与人类生活和社会发展的密切关系。
2. 了解常见合金的性质及用途。

【学习重点】合金的定义及性能。

【学习过程】

一、自主学习

1. 在金属中加热熔合某些**金属**或**非金属**而制得的具有**金属特征**的物质，我们称之为合金。
2. 生铁和钢的机械性能不同，主要是因为**含碳量**不同。生铁的含碳量**大于**钢的含碳量。
3. 被认为是21世纪最重要的金属材料之一的是**钛合金**。

二、新知导学

知识点 合金及其利用

【提出问题1】上节课我们学习了金属材料，知道了金属材料性质与用途的关系。那么日常生活中使用的金属制品是由纯金属制成的吗？究竟什么是合金？为什么要生产和使用合金？阅读教材P4~P6回答。

1. 合金的概念：合金是在金属中加热熔合某些**金属**或**非金属**而制成具有金属特征的物质。

易错警示

合金是一种**混合**物；合金可能含有非金属元素；合金至少含有一种金属元素。

2. 几种常见的合金。

①生铁和钢：生铁和钢是铁的两种**含碳量**不同的合金，其中生铁的含碳量为2%~4.3%，钢的含碳量为0.03%~2%。

②钛合金：与人体具有很好的“相容性”，可用于制造人造骨等。

3. 合金的性质。

【合作探究】【提出问题2】合金和纯金属的性能有哪些差异性？

- (1) 比较纯金属与它们的合金的硬度大小关系。

| 性质比较 | 现象 | | | |
|-------|---|-------|---------|-------|
| | 黄铜（铜锌合金） | 铜 | 硬铝（铝合金） | 铝片 |
| 光泽与颜色 | 暗、黄色 | 亮、紫红色 | 暗、灰白色 | 亮、银白色 |
| 硬度 | 黄铜比铜硬 | | 硬铝比铝硬 | |
| 结论 | 合金与其组分金属的物理性质有差异，一般合金的硬度 高于 其组分金属的硬度 | | | |

- (2) 比较纯金属与它们的合金的熔点大小关系。

| | 纯金属 | | | | 合金 | |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| | 铅 | 镉 | 铋 | 锡 | 焊锡 | 武德合金 |
| 熔点/°C | 327 | 321 | 271 | 232 | 183 | 70 |
| 启示 | 合金的熔点一般 低于 组成它的纯金属 | | | | | |

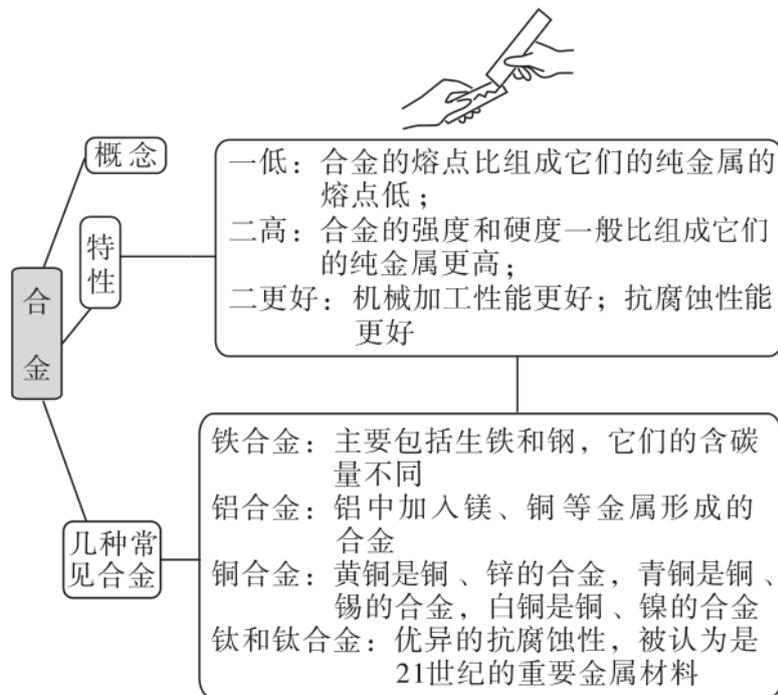
归纳总结

与纯金属相比，合金色泽不固定、硬度一般都比纯金属**更高**、熔点一般都比纯金属**更低**、抗腐蚀性**更强**、拉伸强度**更大**、用途**更广**。

【提出问题3】钛和钛合金有哪些优越性能？广泛应用于哪些场合？（阅读教材 P6 最后一段回答）

钛和钛合金具有熔点高、密度小（钛的密度仅为 4.5 g/cm^3 ）、可塑性好、易于加工、机械性能好等优点。广泛用于航天、航空、船舶、化工和通信设备等。

三、我的收获



四、当堂检测

- 下列物质不属于合金的是（ D ）

A. 钢 B. 18K 黄金 C. 黄铜 D. C_{60}
- 下列关于合金的说法正确的是（ C ）

①合金至少含两种金属 ②合金中元素以化合物形式存在 ③合金的熔点比其组成成分低
④合金一定是混合物 ⑤铁锈是一种铁合金

A. ①② B. ②③⑤ C. ③④ D. ③
- 用铝合金制作飞机外壳而不用纯净的铝，是因为铝合金与纯净的铝相比较（ C ）

A. 熔点低 B. 不易被腐蚀 C. 硬度大 D. 密度大
- 金属、金属材料的性质在很大程度上决定了它们的用途。下列相关说法中不正确的是（ D ）

A. 钨的熔点高，可以用来作灯丝 B. 铁有良好的导热性，可以用来制炊具
C. 不锈钢的抗腐蚀性好，常用于制造医疗器械 D. 铅锑合金的熔点较低，常用于制成发热体
- 生铁和钢都是铁的合金。下表对生铁和钢的成分、性能作了比较。

| | 生铁 | 钢 |
|-----|-----------------|-------------------|
| 含碳量 | 2% ~4.3% | 0.03% ~2% |
| 性能 | 硬而脆、无韧性、可铸、不可锻轧 | 坚硬而有韧性、可铸、可锻轧、可延压 |

根据表中提供的信息，回答下列问题：

(1) 与生铁相比，钢有什么优良性能？（答出一条即可）

有韧性、可锻轧、可延压。

(2) 写出钢的一条用途：钢可以制作机器零件、菜刀等。

(3) 比较生铁与钢的成分，说明生铁与钢在性能上有较大差异的主要原因。

含碳量不同。

(4) 根据你的生活经验，你若到废品回收公司辨认生铁和钢，说出你的一种方法：

①看部件的用途（即曾用作什么）；②用铁锤敲击，看其韧性、脆性等；③看断面的颜色。

五、布置作业

完成《练习册》本课时对应练习，并预习下一节的内容。

第1课时 金属与氧气、稀酸的反应

【学习目标】

1. 知道 Fe、Al、Cu 等常见金属与氧气的反应。
2. 初步认识常见金属与盐酸、稀硫酸的置换反应。

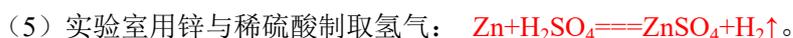
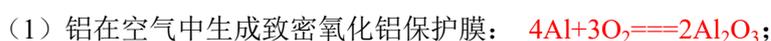
【学习重点】 金属与氧气、酸的反应；置换反应。

【学习难点】 活泼金属与酸反应的化学方程式书写；置换反应的判断。

【学习过程】

一、自主学习

1. 金属材料包括**纯金属**和**合金**。
2. 合金一般比组成它们的纯金属硬度更**大**、熔点更**低**、用途更**广**。
3. **生铁**和**钢**是**含碳量**不同的两种铁合金。
4. 写出下列反应的化学方程式。



二、新知导学

知识点一 金属与氧气的反应

【引导自学】 大多数金属能与氧气反应，但反应的难易与剧烈程度不同。阅读教材 P9，比较镁、铝、铁、铜、金与氧气的反应：

1. 金属与氧气的反应

| 金属 | 反应条件 | 实验现象 | 化学方程式 |
|----|--------|--|---|
| 镁 | 常温 | 在常温下，打磨过的镁条表面逐渐变暗；在空气或氧气中点燃，发出 白光 ，放出大量热，生成白色固体 | $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$ |
| 铝 | 点燃或者加热 | 打磨过的铝在常温下表面会逐渐变暗，生成一层致密的 氧化铝薄膜 | $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Al}_2\text{O}_3$ |
| 铁 | | 铁在常温、干燥的空气中很难与氧气反应，在氧气中点燃后生成 黑色 固体，放出大量热 | $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ |
| 铜 | 高温 | 铜在常温、干燥的空气中很难与氧气反应，在空气中加热表面会生成 黑色 物质 | $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$ |
| 金 | | 在高温条件下无现象，稳定，不反应 | |

2. 结论：大多数金属都能与氧气反应，但反应的难易程度不同，由此也可以在一定意义上

反映金属的活泼程度：**镁、铝**比较活泼，**铁、铜**次之，**金**最不活泼。

知识点二 金属与盐酸、稀硫酸的反应

【提出问题】金属与盐酸、稀硫酸反应，反应现象是否也像金属与氧气反应一样存在差异呢？

【师生合作】完成教材 P10 的“探究:金属与盐酸、稀硫酸的反应”。

| 金属 | 现象 | 反应的化学方程式 | |
|----|---|--|--|
| | 稀盐酸或稀硫酸 | 稀盐酸 | 稀硫酸 |
| 镁 | 反应速率很快，有大量 气泡 产生 | $\text{Mg}+2\text{HCl}===\text{MgCl}_2+\text{H}_2\uparrow$ | $\text{Mg}+\text{H}_2\text{SO}_4===\text{MgSO}_4+\text{H}_2\uparrow$ |
| 锌 | 反应速率较快，有较多 气泡产生 | $\text{Zn}+2\text{HCl}===\text{ZnCl}_2+\text{H}_2\uparrow$ | $\text{Zn}+\text{H}_2\text{SO}_4===\text{ZnSO}_4+\text{H}_2\uparrow$ |
| 铁 | 反应速率 较慢 ，有少量 气泡产生，溶液逐渐变 为 浅绿色 | $\text{Fe}+2\text{HCl}===\text{FeCl}_2+\text{H}_2\uparrow$ | $\text{Fe}+\text{H}_2\text{SO}_4===\text{FeSO}_4+\text{H}_2\uparrow$ |
| 铜 | 无变化 | | |

【小组讨论】得出结论：

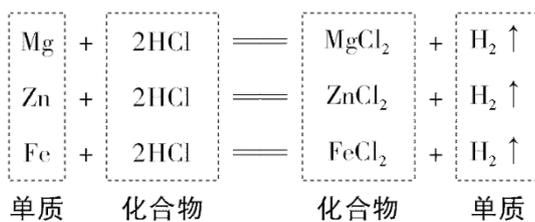
(1) 镁、铁、锌都能与稀盐酸、稀硫酸反应产生氢气，铜不与盐酸、稀硫酸反应。据此说明镁、铁、锌的金属活动性比铜**强**。

(2) 根据镁、铁、锌与等质量、浓度的酸反应的剧烈程度或产生气泡的快慢，可判断它们的金属活动性强弱：**镁 > 锌 > 铁**。

知识点三 置换反应

【小组讨论】观察上表中镁、锌、铁与盐酸、稀硫酸的反应方程式：

1. 【分析】镁、锌、铁与盐酸（或稀硫酸）的反应：



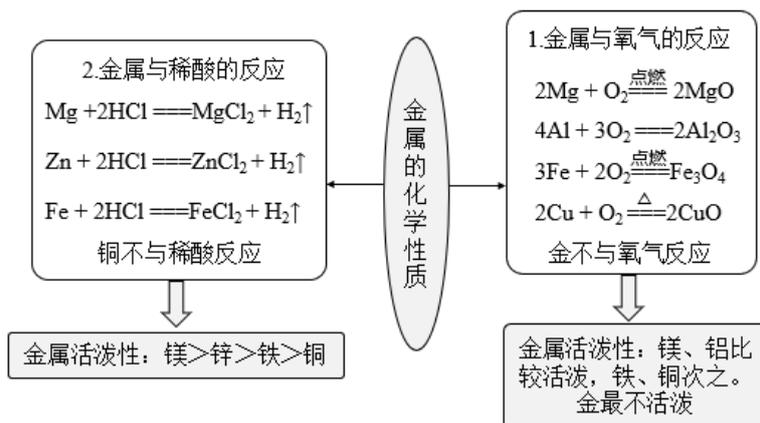
2. 概念：一种**单质**与一种**化合物**反应，生成另一种**单质**与另一种**化合物**的反应叫作置换反应。

3. 通式： $\text{A}+\text{BC}\rightarrow\text{AC}+\text{B}$ 或 $\text{A}+\text{BC}\rightarrow\text{BA}+\text{C}$ 。

易错警示

①有单质和化合物参加的反应不一定是置换反应，如甲烷燃烧；②有单质和化合物生成的反应也不一定是置换反应，如一氧化碳还原氧化铜；③置换反应中一定有元素化合价发生变化。

三、我的收获



四、当堂检测

1. “千淘万漉虽辛苦，吹尽狂沙始到金”是刘禹锡的予人以哲理的诗句。下面与该诗句的本意有关的说法错误的是（ C ）

- A. 淘金过程只涉及物理变化
B. “漉”相当于化学实验操作中的过滤
C. 金元素以化合物的形式存在于自然界中
D. 金的化学性质稳定，能长久保存

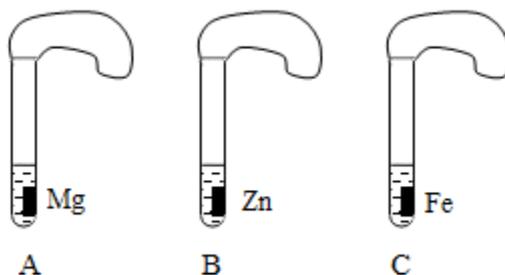
2. 下列化学反应方程式中，属于置换反应的是（ C ）

- A. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \text{====} \text{NH}_4\text{HCO}_3$
B. $2\text{CuSO}_4 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO} + 2\text{SO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$
C. $2\text{Ag} + 2\text{HCl} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{AgCl} + \text{H}_2\uparrow$
D. $\text{ZnCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{====} \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

3. 不法分子常用金光闪闪的“金元宝”(铜锌合金)来蒙骗人们，下列鉴别方法中错误的是（ D ）

- A. 加盐酸
B. 测密度
C. 用火烧
D. 看颜色

4. 一般情况下，金属越活泼，与酸反应速度越快。为了探究金属 Mg、Zn、Fe 与酸反应的快慢，某研究性学习小组设计了如下实验（如图所示）：



实验步骤：

- ①取 A、B、C 三支试管，分别加入 2 mL 浓度相同的盐酸溶液；
- ②分别加入足量的、大小相等的 Mg、Zn、Fe，立即把三个相同的气球分别套在各试管口上。

实验预测与分析：

- (1) 写出铁与盐酸反应的化学方程式： $\text{Fe} + 2\text{HCl} \text{====} \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ 。
- (2) 气球膨胀速度最快的是 A。（填试管编号）
- (3) 该实验表明，实验室一般用锌而不选用镁、铁制取氢气的主要原因是锌反应速率适中，容易控制。

(4) 步骤②是实验获得成功的关键，你认为在操作过程中小组成员之间应该：**迅速并同时完成加入金属和套上气球的操作。**

五、布置作业

完成《练习册》本课时对应练习，并预习下一节的内容。

| | | | |
|------------------|------------------------------|--------------------------------|-----|
| | | | 较 |
| 如图 1, 铝丝浸入硫酸铜溶液中 | 浸入溶液中的铝丝表面有红色物质生成, 溶液由蓝色变为无色 | $2Al+3CuSO_4=3Cu+Al_2(SO_4)_3$ | 铝>铜 |
| 如图 2, 铜丝浸入硝酸银溶液中 | 浸入溶液中的铜丝表面有白色物质生成, 溶液由无色变为蓝色 | $Cu+2AgNO_3=Ag+Cu(NO_3)_2$ | 铜>银 |
| 如图 3, 铜丝浸入硫酸铝溶液中 | 无明显现象 | | 铝>铜 |

2. 结论:

- (1) 铝、铜、银三种金属的活动性由强到弱的顺序为**铝>铜>银**。
- (2) 根据一些金属能否把另一种金属从它的化合物溶液中置换出来, 可以比较两种金属的活动性强弱, 活动性强的金属能把活动性弱的金属从它的化合物溶液中置换出来。

方法点拨

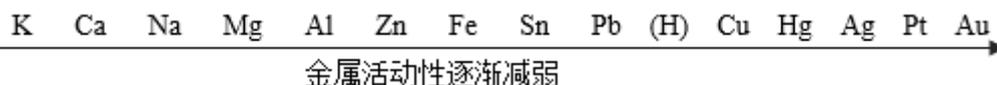
(1) 某些金属在做实验前要打磨掉其表面的氧化膜, 防止产生干扰, 如铝表面有氧化铝薄膜; (2) 在描述金属与金属化合物溶液的反应现象时, 既要关注金属表面的变化, 又要关注溶液颜色的变化。

知识点二 金属活动性顺序

1. 金属活动性顺序

【引导自学】请学生自主阅读教材的 P12, 了解金属活动性顺序。

人们通过大量实验, 归纳和总结了常见金属在溶液中的活动性顺序:



记忆口诀

金属活动性顺序可采用“五元素一句”的方法记忆, 即“钾钙钠镁铝, 锌铁锡铅氢, 铜汞银铂金”。

2. 金属活动性顺序的应用

(1) 判断金属活动性的强弱:

在金属活动性顺序里, 金属的位置越靠前, 它的活动性就越**强**。

(2) 判断金属与酸的置换反应能否发生:

在金属活动性顺序里, 位于**氢**前面的金属能置换出盐酸、稀硫酸中的氢。

(3) 判断金属与其他化合物溶液的置换反应能否发生:

在金属活动性顺序里, 位于**前面**的金属能把位于**后面**的金属从它们的化合物溶液中置换出来。

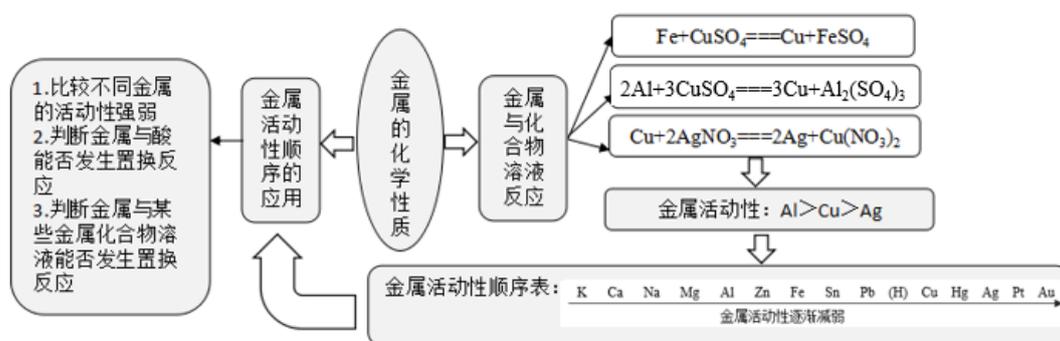
易错警示

①铁与酸或其他金属化合物溶液发生置换反应时, 生成的铁的化合物中显+2价, 而不是+3价; ②金属与其他金属化合物溶液发生置换反应的条件可简记为: 前置后, 化合物可溶, K、Ca、Na 除外。

【小组讨论】如何验证 Zn、Cu、Ag 三种金属的活动性？

【交流回答】方法 1：取活动性居中的金属单质，如铜丝，而比铜活动性强的金属和比铜活动性弱的金属取其化合物溶液，如 ZnCl_2 溶液和 AgNO_3 溶液，然后将铜丝分别伸入两溶液中，通过是否有金属被置换出来来确定金属的活动性。即“中间的金属，两端的溶液”的方法。方法 2：取金属活动性居中的金属化合物的溶液，如 CuSO_4 溶液，而比铜活动性强的金属和比铜活动性弱的金属取其单质，如锌片和银片，然后分别将锌片和银片放入 CuSO_4 溶液中，根据是否有紫红色的铜被置换出来，确定金属的活动性。即“中间的溶液，两端的金属”的方法。

三、我的收获



四、当堂检测

- 如图是探究铁和铜金属活动性实验，关于此实验的说法错误的是（ B ）
 - 铁丝需要砂纸打磨
 - 溶液由蓝色变为无色
 - 金属活动性强弱： $\text{Fe} > \text{Cu}$
 - 化学反应方程式为： $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$
- 下列各组金属中，按金属活动性由强到弱的顺序排列的是（ D ）
 - Na、Fe、Mg
 - K、Cu、Fe
 - Ca、Ag、Zn
 - Al、Zn、Hg
- X、Y、Z 三种金属中，只有 Z 能与稀硫酸反应。当把 Y 放入 X 的化合物溶液中时，Y 表面有 X 析出。则 X、Y、Z 三种金属的活动性顺序为（ C ）
 - $\text{X} > \text{Z} > \text{Y}$
 - $\text{Y} > \text{X} > \text{Z}$
 - $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$
 - $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$
- 为验证 Al、Fe、Cu 三种金属的活动性顺序，可选用的一组物质是（ C ）
 - AlCl_3 溶液、 FeCl_2 溶液、 CuSO_4 溶液
 - Fe、Cu、 AlCl_3 溶液
 - Fe、 AlCl_3 溶液、 CuSO_4
 - Cu、 FeCl_2 溶液、 AlCl_3 溶液
- 根据金属活动性顺序，判断下列反应能否发生？若能发生，写出化学方程式；若不能，请说明原因。
 - 铜跟硝酸银溶液： $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ ；
 - 锌跟氯化亚铁溶液： $\text{Zn} + \text{FeCl}_2 = \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$ ；
 - 汞跟稀盐酸溶液：不能；汞在金属活动性顺序表中位于氢的后面；



铝丝与硫酸铜溶液反应

(4) 铜跟硝酸汞溶液： $\text{Cu}+\text{Hg}(\text{NO}_3)_2\rightleftharpoons\text{Cu}(\text{NO}_3)_2+\text{Hg}$ ；

(5) 古籍记载：“曾青得铁化为铜”(曾青指硫酸铜溶液)： $\text{Fe}+\text{CuSO}_4\rightleftharpoons\text{Cu}+\text{FeSO}_4$ 。

五、布置作业

完成《练习册》本课时对应练习，并预习下一节的内容。

第1课时 铁的冶炼

【学习目标】

1. 知道一些常见金属(铁、铝等)矿物，知道可用铁矿石炼铁。
2. 用实验方法将氧化铁中的铁还原出来。
3. 会利用化学方程式对含有某些杂质的反应物或生成物进行有关计算。

【学习重点】了解炼铁的原理和实验室用一氧化碳还原氧化铁的装置，能写出相关化学方程式。

【学习难点】写出有关金属冶炼的化学方程式。

【学习过程】

一、自主学习

1. 默写金属活动性顺序表：K Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb (H) Cu
Hg Ag Pt Au
2. 写出下列化学方程式：

碳还原氧化铁： $3\text{C}+2\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{Fe}+3\text{CO}_2\uparrow$ ，碳还原氧化铜： $\text{C}+2\text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu}+\text{CO}_2\uparrow$ ，

一氧化碳还原氧化铜： $\text{CO}+\text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}+\text{CO}_2$ ，氢气还原氧化铜： $\text{H}_2+\text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}+\text{H}_2\text{O}$ 。

二、新知导学

知识点一 金属资源概况

【引导自学】请学生自主阅读教材 P14~P15，了解金属资源。

1. 金属资源的存在形式：地球上的金属资源广泛地存在于地壳和海洋中，除金、银等少数很不活泼的金属有单质形式存在外，其余都以化合物形式存在。
2. 金属矿石：工业上从含有金属元素并有开采价值的矿石中提炼金属。常见的金属矿石有：

| 矿石 | 赤铁矿 | 磁铁矿 | 菱铁矿 | 黄铁矿 | 铝土矿 | 黄铜矿 | 辉铜矿 |
|------|-------------------------|-------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------------|
| 主要成分 | Fe_2O_3 | Fe_3O_4 | FeCO_3 | FeS_2 | Al_2O_3 | CuFeS_2 | Cu_2S |

知识点二 铁的冶炼

【师生合作】完成实验“一氧化碳还原氧化铁”。

1. 铁的冶炼原理（一氧化碳还原氧化铁）

| | |
|------|--------------------|
| 实验药品 | 氧化铁粉末、澄清石灰水、一氧化碳气体 |
|------|--------------------|

| | |
|-------|--|
| 实验装置 | |
| 实验步骤 | ①检查装置气密性；②装入药品并固定；③点燃酒精灯；④向玻璃管中通入CO；⑤点燃酒精喷灯；⑥反应完全后熄灭酒精喷灯；⑦试管冷却后停止通入CO；⑧熄灭酒精灯 |
| 实验现象 | ①红棕色粉末逐渐变为黑色，②生成的气体能使澄清的石灰水变浑浊；③尾气燃烧并产生蓝色火焰 |
| 化学方程式 | 酒精喷灯处： $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ；试管中： $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 酒精灯处： $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$ |
| 实验结论 | 红棕色的氧化铁被一氧化碳还原成单质铁；一氧化碳具有还原性，作还原剂 |

特别提醒

CO 还原氧化铁实验中的先与后：

- (1) 在通入气体前一定要检查装置的气密性；
- (2) 实验开始前先通入 CO 气体，排尽玻璃管中的空气，以免加热时玻璃管内 CO 与空气混合发生爆炸；
- (3) 在点燃酒精喷灯前要先点燃酒精灯，燃烧掉尾气中的 CO，防止污染空气；
- (4) 反应结束后先熄灭酒精喷灯，继续通入 CO 至玻璃管冷却至室温后停止通气，一是防止新生成的铁粉在高温下再被氧化，二是防止液体倒吸。

【引导自学】请学生自主阅读教材 P15~16，了解铁的冶炼。

2. 工业炼铁

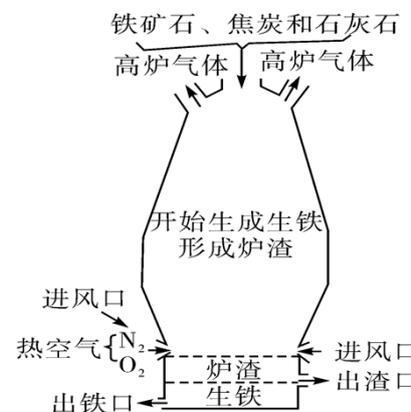
(1) 工业炼铁的原料：铁矿石、焦炭、石灰石、空气等。

(2) 工业炼铁的原理： $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 。

(3) 工业炼铁的设备：高炉。

注意事项

- (1) 焦炭有两个作用，一是提供热量（化学方程式为 $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ ），二是提供还原剂（化学方程式为 $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$ ）；石灰石的作用是除去铁矿石中的杂质。
- (2) 工业炼铁中得到的产品是生铁，而不是纯铁。



知识点三 含杂质物质的化学方程式的计算

【教材例题】用 1000 t 含氧化铁 80% 的赤铁矿石，理论上可以炼出含铁 96% 的生铁的质量是多少？

【步骤分解】

| | |
|---|-------------------|
| ① | 求纯物质的质量 |
| ② | 设未知数(不带单位) |
| ③ | 写出正确的化学方程式 |
| ④ | 找出已知量与未知量的质量关系 |
| ⑤ | 列出比例式，解答 |
| ⑥ | 把纯物质的质量转化为不纯物质的质量 |
| ⑦ | 答 |

【解答过程】

解:由 1 000 t 含氧化铁 80% 的赤铁矿,则氧化铁的质量为

$$1\ 000\ \text{t} \times 80\% = 800\ \text{t};$$

设可炼得铁的质量为 x , 则:



$$\begin{array}{ccc} 160 & & 112 \\ 800\ \text{t} & & x \end{array}$$

$$\frac{112}{112} = \frac{800\ \text{t}}{x} \quad x = 560\ \text{t}$$

则可得含铁 96% 的生铁的质量是 $560\ \text{t} \div 96\% \approx 583\ \text{t}$ 。

答:该厂理论上可日产含 Fe 96% 的生铁的质量约是 583 t。

【方法点拨】

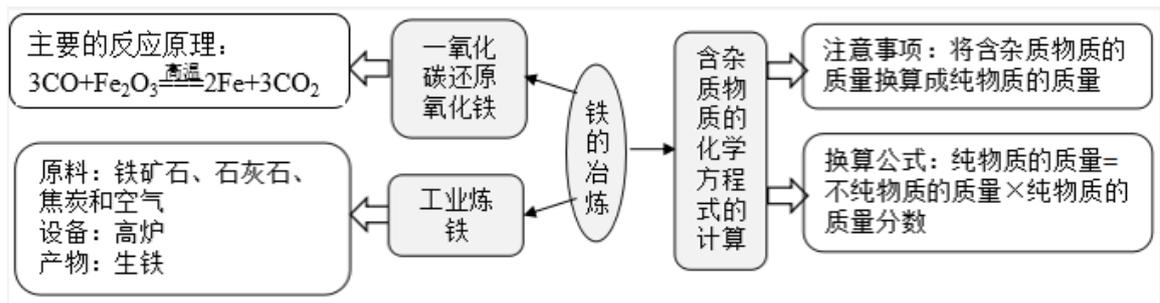
1. 化学方程式表示的各物质的质量关系是纯净物间的质量关系。当已知量中含有杂质时，必须将它们换算成纯净物的质量，再代入化学方程式进行计算。

2. 不纯物质、纯物质和纯度之间的关系:

① 纯物质的质量 = 不纯物质的质量 \times 纯度; ② 不纯物质的质量 = $\frac{\text{纯物质的质量}}{\text{纯度}}$; 某物质在混合

物中的质量分数 = $\frac{\text{纯物质的质量}}{\text{不纯物质的质量}} \times 100\%$ 。

三、我的收获

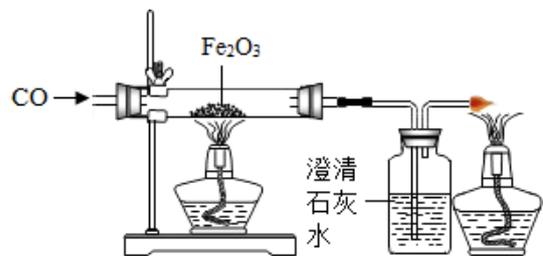


四、当堂检测

- 炼铁的主要原料是 (C)
 - 石灰石、焦炭、生铁
 - 焦炭、氯酸钾、二氧化锰
 - 石灰石、焦炭、铁矿石
 - 铁矿石、氧气、二氧化锰
- 工业上大量冶炼金属常用到的一种氧化物还原剂是 (C)
 - 二氧化碳
 - 二氧化硫
 - 一氧化碳
 - 一氧化氮
- 下列化合物中铁元素的质量分数最大的是 (A)
 - FeO
 - Fe₂O₃
 - FeCO₃
 - Fe₃O₄
- 实验室根据工业炼铁的原理设计了如图所示装置进行实验。

请回答：(1) 主要成分为氧化铁的矿石名称为 **赤铁矿**；

图中还原氧化铁的化学方程式为：
$$3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$$



(2) “加热”和“通气”（通入 CO）的操作顺序是 **先通气再加热**。

5. 某炼铁厂每天生产纯度 96% 的生铁 2240t，问该厂每天最少需要含 Fe₃O₄ 80% 的磁铁矿石多少吨？

解：设该厂每天最少需要含 Fe₃O₄ 80% 的磁铁矿石的质量为 x 。



$$\begin{array}{ccc} 160 & & 112 \\ 80\%x & & 2240t \times 96\% \end{array}$$

$$\frac{160}{112} = \frac{80\%x}{2240t \times 96\%} \quad x = 3840 \text{ t}$$

答：该厂每天最少需要含 Fe₃O₄ 80% 的磁铁矿石的质量为 3840 t。

五、布置作业

完成《练习册》本课时对应练习，并预习下一节的内容。

第2课时 金属资源保护

【学习目标】

1. 了解防止金属锈蚀的简单方法。
2. 认识废弃金属对环境的影响和回收金属的重要性。

【学习重点】

1. 金属锈蚀的条件。
2. 学会根据化学方程式对含有杂质的反应物或生成物进行有关计算。

【学习难点】 金属锈蚀的条件。

【学习过程】

一、自主学习

阅读教材 P17~P20，完成以下题目：

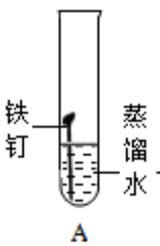
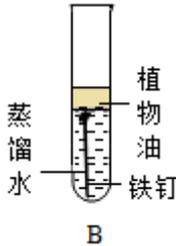
1. 铝的化学性质比铁活泼，为什么在现实生活中，铝不需要涂油漆，而铁需要？
因为铝制品在空气中被氧化，表面生成一层致密的氧化铝保护膜，阻止铝进一步被氧化，而铁在潮湿的空气中容易生锈，且铁锈比较疏松，不能阻止里面的金属铁进一步被氧化。
2. 铁制品锈蚀，实际上是铁与空气中的氧气、水等发生的化学反应。铁锈的主要成分是 Fe_2O_3 ，铁锈很疏松，易吸水，如不及时除去，会加快铁的锈蚀。
3. 防锈的方法：（1）隔绝空气和水，如在铁制品表面刷油漆、涂油、电镀等。（2）改变铁的组织结构，可制成耐腐蚀的合金，如不锈钢。
4. 金属资源的保护措施：（1）防止金属腐蚀，（2）金属的回收利用，（3）有计划、合理地开采矿物，（4）寻找金属的代用品。

二、新知导学

知识点一 金属的腐蚀与保护

【师生合作】完成教材 P17~P18 的“探究:铁制品锈蚀的条件”(该反应产生明显现象所需的时间较长，建议一周前做准备)。

1. 探究铁生锈的条件

| | 试管 1 | 试管 2 | 试管 3 |
|------|---|--|---|
| 实验装置 |  |  |  |
| 反应条件 | 与氧气、水接触 | 只与水接触 | 只与氧气接触 |
| 实验现象 | 铁钉生锈，水面的铁钉锈蚀严重 | 不生锈 | 不生锈 |
| 实验结论 | 通过 AC 对比可知影响生锈的因素是水；通过 AB 对比可知影响生锈的因素是氧气；由此可得出，铁生锈的条件是与水、氧气共同作用 | | |

注意事项

(1) 实验中将蒸馏水煮沸的目的是除去氧气，在水上加一层植物油的目的是隔绝空气。该探究实验中，用到的化学思想方法是控制变量法。

2. 铁锈的主要成分是 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ，结构疏松，呈**黄褐色**。铁制品生锈后，应及时清除铁锈。

3. 防止铁生锈的措施：破坏金属锈蚀的条件

- (1) 保持铁制品表面的干燥和洁净；
- (2) 在铁制品表面涂一层保护膜，如喷漆、涂油、镀上一层其他耐腐蚀的金属等；
- (3) 改变金属的组成和结构，如加入铬、镍等金属制成不锈钢。

【小组讨论】

1. 防止铁制品生锈的原理是破坏铁制品锈蚀的条件，使铁制品**隔绝空气**或**隔绝水**。
2. 以自行车防锈为例，写出除保持铁制品表面的洁净和干燥外，通常还可采用哪些方法防锈。

(1) 车架表面**涂一层油漆**；(2) 钢圈表面**镀一层金属**；(3) 链条表面**涂一层润滑油**。

知识点二 金属资源保护

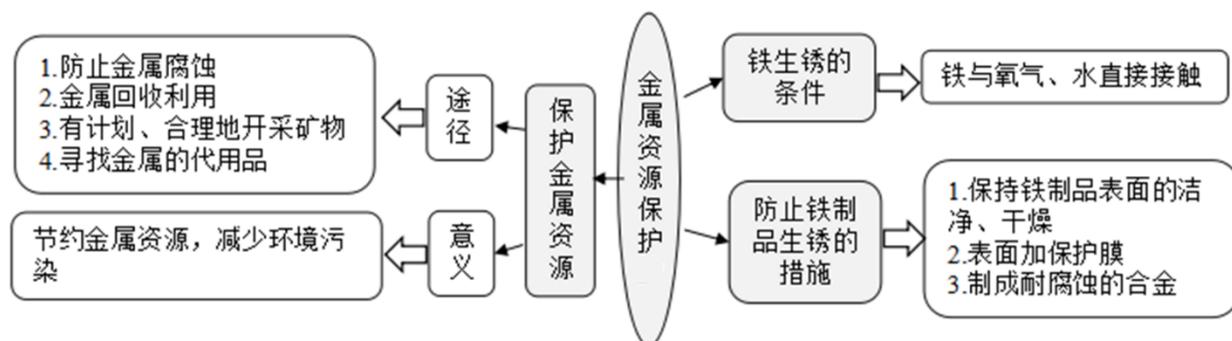
【引导自学】阅读课本 P18~P19 相关内容，回答下列问题。

1. 为什么要保护金属资源？
2. 保护金属资源的途径有哪些？
3. 回收金属，有哪些现实意义？

【交流回答】

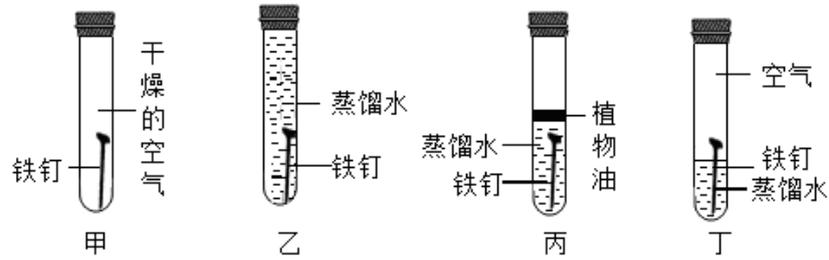
1. 保护金属资源的原因：矿物资源是有限的，且不能再生。随意丢弃废旧金属不仅造成了资源浪费，而且污染了环境。
2. 保护金属资源的有效途径：
 - (1) 防止金属的**腐蚀**；
 - (2) **回收利用**废旧金属；
 - (3) **有计划、合理地**开采矿物，严禁不顾国家利益的乱采矿；
 - (4) 寻找金属的**代用品**。

三、我的收获



四、当堂检测

1. 探究铁生锈的条件，有利于寻找防止铁制品锈蚀的方法。下列对比实验设计与所探究的条件（蒸馏水经煮沸并迅速冷却），对应关系正确的是（ **D** ）



A. 甲和乙：水 B. 乙和丙：空气 C. 甲和丙：空气 D. 甲和丁：水

2. 下列铁制品在使用和保存时的注意事项，不正确的是（ B ）

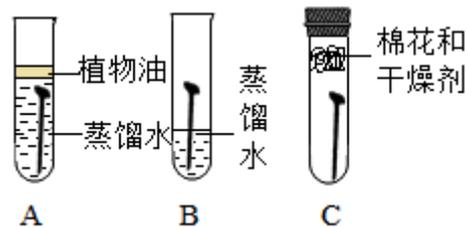
- A. 避免长期接触潮湿空气
- B. 用铁制品盛装食醋
- C. 应保持铁制品表面洁净、干燥
- D. 为防止机床生锈，在机床表面涂一层矿物油

3. 下列关于金属资源的说法中，你不赞成的是（ B ）

- A. 地球上除少数不活泼金属如金、银等有单质形式存在外其他都以化合物形式存在
- B. 地球上的金属资源是取之不尽的
- C. 防止金属锈蚀、回收利用废旧金属可以保护金属资源和环境
- D. 合理开采矿物、寻找金属代用品都是保护金属资源的有效途径

4. 小林同学用相同的铁钉探究铁生锈与哪些因素有关，设计的实验如图。经过一周观察：试管 A 和 C 中的

铁钉无明显变化，试管 B 中的铁钉明显锈蚀。根据上述描述请你完成：



(1) 铁生锈是铁与**氧气**和**水**同时接触并发生化学反应形成的，铁锈的主要成分化学式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ；

(2) A 中的蒸馏水事先要煮沸，其目的是**除去水中的氧气**，C 中干燥剂的作用是**除去空气中的水蒸气**；

(3) 要防止铁器生锈通常有多种措施，不同的铁制品所采取的防锈措施有所不同。如自行车的链条常采用**涂油**的方法防锈，自行车的支架常采用**刷漆**的方法防锈；

(4) 以下措施不能阻止铁器生锈的是**③**（填序号）。

- ①喷漆 ②刷搪瓷漆 ③水洗 ④镀一层耐腐蚀金属

五、布置作业

完成《练习册》本课时对应练习，并预习下一节的内容。

实验活动 4 金属的物理性质和某些化学性质

【学习目标】

1. 通过观察、刻画、触摸等方式认识金属的物理性质。
2. 初步掌握金属化学性质的实验操作。

【学习重点】金属的化学性质。

【学习难点】实验方案的设计。

【学习过程】

一、自主学习

1. 金属的物理性质：大多数金属常温下呈固体（汞是液体），有金属光泽，具有良好的**导热性**、**导电性**和**延展性**。
2. 合金比组成它的纯金属的硬度更**大**、熔点更**低**、抗腐蚀性更**好**。
3. 在金属活动性顺序里，位于前面的金属能把位于后面的金属从它的**化合物溶液**中置换出来。

二、新知导学

实验目的

1. 巩固和加深对金属性质的认识；
2. 培养实验设计能力。

实验用品

干电池、导线、灯泡、酒精灯、坩埚钳、试管、火柴、砂纸、镁条、铝片、铜片、铁丝、木炭、稀盐酸、稀硫酸、硫酸铜溶液、硫酸铝溶液（以学生设计要求补充）

实验过程

（一）金属的物理性质

1. 用砂纸打磨所列物质，观察颜色和光泽。

| 金属 | 镁 | 铝 | 铁 | 铜 |
|----|-------|-------|-------|-------|
| 颜色 | 银白色 | 银白色 | 银白色 | 紫红色 |
| 光泽 | 有金属光泽 | 有金属光泽 | 有金属光泽 | 有金属光泽 |

2. 采取相互刻画的方法，比较铜片和铝片、铜片和黄铜片的硬度。

| 实验内容 | 实验步骤 | 现象 |
|-------------|----------------------|----------------|
| 比较铜片和铝片的硬度 | 分别拿着铜片和铝片，用力在表面相互刻画 | 铜片能在铝片上留下明显划痕 |
| 比较铜片和黄铜片的硬度 | 分别拿着铜片和黄铜片，用力在表面相互刻画 | 黄铜片能在铜片上留下明显划痕 |

3. 设计实验，证明金属具有导电性。

将金属铜（或铝）接入电路中，如果灯泡能亮就证明金属有导电性。

（二）金属的化学性质

1. 用坩埚钳夹取一块铜片，放在酒精灯火焰上加热，观察铜片表面的变化。

现象：铜表面变黑。

化学方程式： $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$ 。

2. 向 5 支试管中分别放入少量镁条、铝片、锌粒、铁片、铜片，然后分别加入 5mL 稀盐酸（或稀硫酸），观察并记录现象。

| 酸 | 金属 | 反应现象 | 化学方程式 |
|---------------|---|------------------------------|---|
| 稀盐酸 (或稀硫酸) | 镁 | 剧烈反应，快速产生气泡，镁条消失， 试管外壁发烫 | $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ $(\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\uparrow)$ |
| | 锌 | 反应比较剧烈，产生大量气泡，锌逐渐 溶解 | $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ $(\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow)$ |
| | 铁 | 反应缓慢，产生气泡，溶液逐渐变为浅 绿色 | $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ $(\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow)$ |
| | 铝 | 反应剧烈，产生大量气泡，铝逐渐溶 解，试管外壁发热 | $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$ $[2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\uparrow]$ |
| | 铜 | 无明显现象 | |
| 实验结论 | 这几种金属的活动性强弱： 镁>铝>锌>铁>铜 。 | | |

3. 请你设计并进行实验，比较铁、铜、银的金属活动性强弱。

| 实验操作 | 实验现象 | 实验结论 |
|-------------|--------------|-----------|
| 将铁片插入硫酸铜溶液中 | 铁片表面有红色物质产生 | 金属活动性：铁>铜 |
| 将铜片插入硝酸银溶液中 | 铜片表面有银白色物质产生 | 金属活动性：铜>银 |

综上可以得出金属活动性：**Fe>Cu>Ag**。

问题与交流

铁是银白色金属。在上述实验中，你观察到的铁片和铁粉是什么颜色的？你有什么问题？查阅资料，与同学交流。

铁丝是银白色，铁粉是灰黑色的。

三、当堂检测

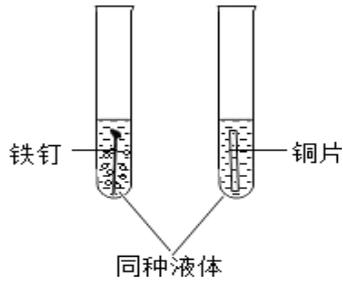
1. 现有 X、Y、Z 三种金属，已知：① $\text{X} + \text{YCl}_2 = \text{XCl}_2 + \text{Y}$ ，②把 Y、Z 两种金属分别放入稀硫酸中，只有 Y 和稀硫酸反应。这三种金属的活动性由强到弱的顺序是（ D ）

A. $\text{X} > \text{Z} > \text{Y}$ B. $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$ C. $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$ D. $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$

2. 把锌片放入 CuSO_4 溶液中，锌片表面覆盖了一层红色物质，一会儿又有气泡冒出。同学们对此现象进行猜想和分析，其中没有科学依据的是（ C ）

A. 甲认为红色物质是铜 B. 乙认为锌的活动性比铜强
C. 丙推测气体是二氧化碳并检验 D. 丁猜想 CuSO_4 溶液呈酸性并验证

3. 为了验证铁、铜两种金属的活动性差异，如图所示取 2 支试管分别进行有关实验，若要观察到现象的显著差异，所用液体合理的是（ B ）

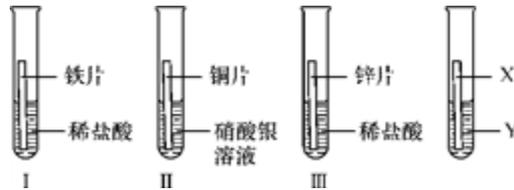


- A. 蒸馏水 B. 稀盐酸 C. 酒精水溶液 D. 硫酸钠溶液

4. 下列有关金属的叙述，正确的是 (A)

- A. 硬币、不锈钢锅都是合金材料，合金比各成分金属具有更优良的性能
 B. 铝、铁、铜都是银白色固体，都能导电
 C. 镁、铝都是活泼金属，相同质量时与足量的盐酸反应放出氢气的体积相同
 D. 铁在空气中燃烧，冒出浓烈的黑烟，放出热量，生成黑色粉末

5. 在探究铁、铜、锌、银的金属活动性顺序时，某小组做了如下三个实验：(所用金属的形状与大小和稀盐酸的用量均相同)



(1) 一段时间后，可观察到实验II现象是铜片表面有银白色固体析出，溶液由无色变为蓝色；反应的化学方程式是 $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ 。

(2) 甲同学认为：通过实验I和III可比较出锌和铁金属活动性强弱。你认为他依据的实验现象是锌与酸反应的剧烈程度要比铁的剧烈。

(3) 乙和丙两位同学认为上述三个实验不能够得出四种金属的活动性顺序，原因是无法比较铁与铜的活动性；并在上述实验的基础上，补充了一个实验(如图所示)，实现了探究目的。他们的实验：X是金属Fe，Y是 CuSO_4 溶液(写出化学式)。

第1课时 溶液

【学习目标】

1. 认识溶解现象，知道溶液、溶剂、溶质的概念。
2. 了解溶液在生产和生活中的重要作用。

【学习重点】 建立溶液的概念，认识溶液、溶质、溶剂三者的关系。

【学习难点】 从微观上认识溶液。

【学习过程】

一、自主学习

1. 将下列物质分类：蒸馏水、空气、过氧化氢溶液、矿泉水、糖水
纯净物：**蒸馏水**；混合物：**空气、过氧化氢溶液、矿泉水、糖水**。
2. 一种或几种物质分散到另一种物质里，形成**均一、稳定**的混合物叫作溶液。
3. 溶液的本质特征：**均一性、稳定性**、混合物。
4. 溶质是指**被溶解的物质**，可以是固体、**气体或液体**；溶剂是指**能溶解其他物质的物质**，水是常见的溶剂，**汽油、酒精**也可以作溶剂。

二、新知导学

知识点一 溶液

【合作探究】 完成教材 P26 的“实验 9-1”，观看课件视频：**蔗糖溶解**。

| 药品(少量) | 食盐+水 | 蔗糖+水 | 硫酸铜+水 |
|--------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 现象 | 食盐溶解,溶液呈无色 | 蔗糖溶解,溶液呈无色 | 硫酸铜溶解,溶液呈蓝色 |

思考：1. 蔗糖溶液中存在的粒子有**蔗糖分子和水分子**；食盐水中存在的粒子有**钠离子、氯离子和水分子**。

【引导自学】

1. 溶液的定义：一种或几种物质分散到另一种物质里，形成**均一**的、**稳定**的混合物，叫作溶液。
2. 溶液的基本特征：
 - (1) **均一性**：指溶液形成后，溶液的各部分组成、性质完全相同。如溶液中各部分的浓度、密度、颜色等完全一样。
 - (2) **稳定性**：指外界条件不变时，溶液长期放置，溶质不会从溶液里分离出来。

【小组讨论】 1. 溶液一定是无色的吗？**不一定,硫酸铜溶液是蓝色的**。

2. 均一、稳定的液体一定是溶液吗？**不一定,纯净水均一稳定,但是纯净物,不是溶液**。
3. 溶液里的溶质只能是一种物质吗？**不一定,溶质可以是多种物质**。
4. 将蔗糖溶液和 NaCl 溶液混合后还是溶液吗?溶质是什么？**是溶液,溶质是蔗糖和氯化钠**。

易错警示

溶液不一定都是无色的，如硫酸铜溶液是蓝色的；均一、稳定的液体不一定是溶液，如水是纯净物，却不是

3. 溶液的组成。

- (1) 溶质：是指被溶解的物质溶质。溶质可以是**固体**、**液体**或**气体**；
 (2) 溶剂：能溶解其他物质的物质。常见的溶剂是**水**，酒精、汽油等也可作溶剂。

4. 影响物质溶解度的因素

【合作探究】1. 完成教材 P27 的“实验 9-2”，探究影响物质溶解的因素。观看课件视频《不同溶剂溶解性差别》，记录实验现象。

| 溶质 | 溶剂 | 现象 |
|------|---|------------------------|
| 碘 | 水 | 碘 不溶 于水 |
| 碘 | 汽油 | 碘 溶 于汽油，溶液呈棕色 |
| 高锰酸钾 | 水 | 高锰酸钾 溶 于水，溶液呈紫色 |
| 高锰酸钾 | 汽油 | 高锰酸钾 不溶 于汽油 |
| 实验结论 | 同一物质在不同 溶剂 中的溶解性是不同的，不同的物质在同一种 溶剂 中的溶解性也是不同的。 | |

方法指导

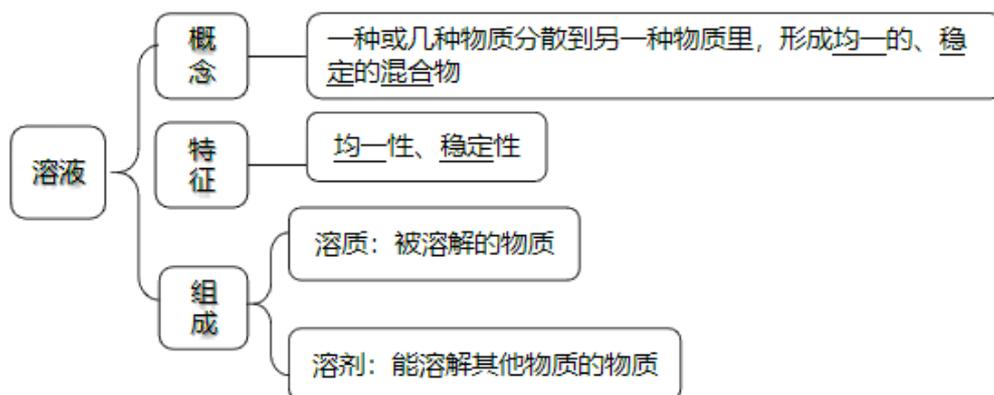
溶质和溶剂的判断

| 溶液类型 | 气-液 | 固-液 | 液-液 | |
|------|-----------|-----------|-----|-----|
| | | | 无水 | 有水 |
| 溶质 | 气体 | 固体 | 量少 | 非水物 |
| 溶剂 | 液体 | 液体 | 量多 | 水 |

5. 溶液的应用

- (1) 实验：在溶液中进行化学反应，速率一般**较快**。
 (2) 生产：农业上无土栽培、盐水选种；工业上溶解、洗涤物品等。
 (3) 生活：用盐消除公路积雪；营养物质在溶液状态下才能被生物体吸收；药品配制成液体或针剂疗效更快等。

三、我的收获



四、当堂检测

1. 下列物质不属于溶液的是 (**D**)
 A. 碘酒 B. 矿泉水 C. 白醋 D. 蒸馏水
2. 下列关于溶液的说法正确的是 (**D**)
 A. 溶液一定是无色的 B. 溶液的体积等于溶质的体积与溶剂的体积之和
 C. 溶质只能是固体物质 D. 溶液是均一的、稳定的混合物

3. 下列溶液中，溶剂不是水的是（ D ）

A. 浓硫酸 B. 医用酒精 C. 生理盐水 D. 碘酒

4. 在进行碘与高锰酸钾溶解性比较的实验时，下列条件必须控制的是（ C ）

①温度 ②溶质颗粒大小 ③溶质质量 ④溶剂质量 ⑤溶剂种类

A. ①② B. ②③④ C. ①④⑤ D. ①⑤

5. 为了探究“乙醇能否溶于水”的问题，某化学兴趣小组进行了如下实验：

[操作步骤] ①在盛有 2 mL 水的试管中滴入 2~3 滴红墨水，振荡。然后加入 2 mL 乙醇，不要振荡，发现乙醇与水分层；②振荡试管，观察现象。

[问题讨论] (1) 在水中滴入红墨水的目的是什么？**是为了便于观察乙醇与水是否有分层；**

(2) 在操作步骤①中，为了确保乙醇与水有明显的分层现象，实验操作时应注意什么？**应该用胶头滴管将乙醇轻轻滴入水中，防止有振荡而直接混合；**

(3) 要证明乙醇能溶于水，还应进行操作步骤③。请写出实验操作及现象：

振荡试管后静置一会儿，发现上面无色液体变红，分层现象消失。

6. 填写表：

| | | | | | |
|------|--------|----------|---------|----|-----|
| 溶液名称 | 高锰酸钾溶液 | 0.9%生理盐水 | 75%消毒酒精 | 碘酒 | 盐酸 |
| 溶质名称 | 高锰酸钾 | 氯化钠 | 酒精 | 碘 | 氯化氢 |
| 溶剂名称 | 水 | 水 | 水 | 酒精 | 水 |

五、布置作业

完成《练习册》本课时对应练习，并预习下一节的内容。

第 2 课时 溶解时的热量变化及乳化现象

【学习目标】

1. 探究几种物质溶解时溶液的温度变化。
2. 知道一些常见的乳化现象。

【学习重点】了解乳化现象和乳化现象在生活中的应用；掌握典型物质在水中溶解时溶液的温度变化。

【学习难点】乳化概念和乳化现象的理解。

【学习过程】

一、自主学习

1. 在溶解过程中有的溶液的温度会发生变化，如 NH_4NO_3 溶解时，表现为溶液的温度**降低**（选填“升高”或“降低”，下同），而当 NaOH 溶解时，正好相反，表现为溶液的温度**升高**。

2. 乳化现象

（1）乳浊液：**小液滴**分散到液体里形成的**混合物**。其特点为：**不均一**、**不稳定**，静置后会**分层**。

（2）乳化现象：洗涤剂具有**乳化**的功能，它能使油分散成无数的细小油滴，而不聚成大的油珠，即增强了乳浊液的**稳定性**。

二、新知导学

知识点一 物质溶解时的吸热或放热现象

【合作探究 1】完成教材 P29 的“探究：溶解时的吸热或放热现象”，观看课件视频，完成下表。

1. 探究物质溶解时的吸热或放热现象：

| 水中加入的溶质 | NaCl | NH_4NO_3 | NaOH |
|------------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| 加入溶质前的温度/ $^{\circ}\text{C}$ | 根据实际情况填写 | 根据实际情况填写 | 根据实际情况填写 |
| 溶解现象 | 根据实际情况填写 | 根据实际情况填写 | 根据实际情况填写 |
| 加入溶质后的温度/ $^{\circ}\text{C}$ | 温度基本不变 | 温度降低 | 温度升高 |

2. 结论：

有的物质溶于水时温度会升高，如**氢氧化钠**；有的物质溶于水时温度会降低，如**硝酸铵**；有的物质溶于水时温度没有明显改变，如**氯化钠**。

知识点二 乳化现象

【提出问题】把植物油放入水中能否形成溶液？

【合作探究 2】完成教材 P30 的实验 9-4，进行实验并记录好实验现象。

| 试管内加入的物质 | 现象 | | | 用水冲洗后的试管是否干净 |
|-----------|-----|-----|-----|--------------|
| | 振荡前 | 振荡后 | 静置后 | |
| 水和植物油 | 分层 | 浑浊 | 分层 | 不干净 |
| 水、植物油及洗涤剂 | 分层 | 浑浊 | 不分层 | 干净 |

1. 乳浊液：指分散到液体里形成的混合物。一般**不均一**、**不稳定**，但如果加了乳化剂后，得到的乳浊液可稳

定存在。

2. 乳化作用：指将难溶性的液体分散成细小的液滴，而不能再聚集成大的液滴的现象。

3. 乳化剂：具有**乳化**作用的物质。如洗衣粉、肥皂、沐浴露、洗发液、洗面奶等。

【小组讨论】

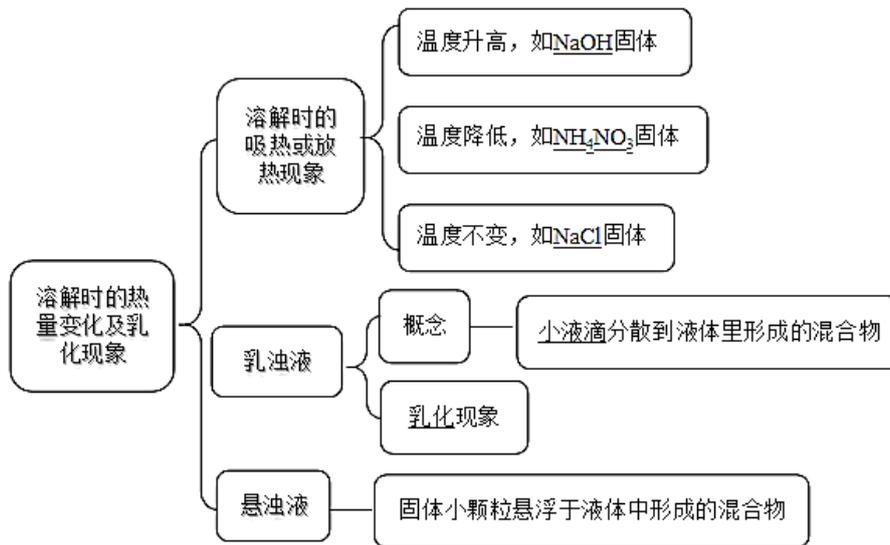
1. 洗涤剂有什么功能？它的去污原理是什么？

洗涤剂的**乳化原理**：它能使植物油在水中分散成无数细小的液滴，而不聚集成大的油珠，从而使油和水不再**分层**，所形成的乳浊液稳定性**增强**，该现象称为**乳化**现象，在生活及生产中有广泛的应用。

2. 修汽车的工人常用汽油洗去手上的油污。说明汽油与洗涤剂一样能去油污，二者去油污的原理是否相同？

汽油能洗去手上的油污，这是由于汽油能**溶解**油污，形成**溶液**。用加了洗涤剂的水也能洗去油污，这是由于洗涤剂能**乳化**油污，形成**乳浊液**。两者去污的原理**不同**(选填“相同”或“不同”)。

三、我的收获



四、当堂检测

1. 市场上有一种俗称“摇摇冰”的罐装饮料，在饮料罐的夹层中分别装入一种固体和水，饮用前摇动使它们混合，罐内饮料温度就会降低。这种固体物质可能是（ **D** ）

- A. 生石灰 B. 氢氧化钠 C. 食盐 D. 硝酸铵

2. 把少量下列物质分别放到水里，充分搅拌后，可以得到乳浊液的是（ **B** ）

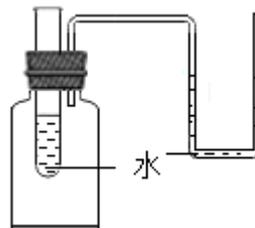
- A. 面粉 B. 植物油 C. 高锰酸钾 D. 蔗糖

3. 如图所示，向小试管中分别加入一定量的下列物质，右侧 U 形管中的液面右端明显上升，该物质可能是（ **D** ）

- A. 蔗糖 B. 食盐 C. 硝酸铵 D. 氢氧化钠

4. 生活中的下列事件，利用了乳化原理的是（ **B** ）

- A. 将硬水变为软水 B. 用洗洁精洗去餐具上的油污



C. 海水晒盐

D. 用汽油洗去衣服上的油污

五、布置作业

完成《练习册》本课时对应练习，并预习下一节的内容。

第 1 课时 饱和溶液与不饱和溶液

【学习目标】

1. 理解饱和溶液和不饱和溶液的概念。
2. 了解饱和溶液与不饱和溶液的相互转化的方法。
3. 了解结晶现象。

【学习重点、难点】

1. 理解饱和溶液和不饱和溶液的概念。
2. 理解饱和溶液和不饱和溶液相互转化的方法。

【学习过程】

一、自主学习

1. 一定温度下，向一定量溶剂里加入某种溶质，当溶质不能继续溶解时，所得到的溶液叫作这种溶质的饱和溶液；还能继续溶解这种溶质的溶液，叫作这种溶质的不饱和溶液。
2. 一般情况下，饱和溶液可以通过升温或增加溶剂的方法转化为不饱和溶液，不饱和溶液可以通过增加溶质、蒸发溶剂或降温的方法转化为饱和溶液。
3. 结晶：溶液中的溶质以晶体的形式从溶液中析出的过程。

二、新知导学

知识点 饱和溶液与不饱和溶液

【合作探究 1】完成教材 P33 的“实验 9-5”：室温下，向盛有 20 mL 水的烧杯中，加入 5 g 氯化钠，充分搅拌，等溶解后再加入 5 g 氯化钠，然后再加入 15 mL 的水，搅拌，观察现象。

| 操作 | 加入 5 g 氯化钠，搅拌 | 再加入 5 g 氯化钠，搅拌 | 再加入 15 mL 水，搅拌 |
|----|---------------|----------------|----------------|
| 现象 | 烧杯中形成无色溶液 | 烧杯中溶液底部有未溶解的固体 | 剩余固体溶解 |
| 结论 | 物质的溶解与溶剂的量有关 | | |

【合作探究 2】完成教材 P33 的“实验 9-6”：在盛有 20 mL 水的烧杯中，加入 5 g 硝酸钾，充分搅拌，观察现象，不断加入硝酸钾。

| 操作 | 现象 | 结论 |
|--------------|--------|---------------------------|
| 5g 硝酸钾，搅拌 | 固体溶解 | 一定量的溶剂中，硝酸钾的溶解量随着温度的升高而增大 |
| 再加 5g 硝酸钾，搅拌 | 固体部分溶解 | |
| 加热 | 固体全部溶解 | |
| 再加 5g 硝酸钾，搅拌 | 固体全部溶解 | |
| 冷却 | 晶体析出 | |

【小组讨论】上述实验中 NaCl 和 KNO₃ 能不能无限地溶解在一定量的水中呢？

不能，1. 在一定条件下，NaCl 不能无限溶解，当不能溶解时，加入水，又能继续溶解。

2. 在一定条件下，KNO₃ 也不能无限溶解，当不能溶解时，升高温度，又能继续溶解。

【归纳总结】

1. 饱和溶液与不饱和溶液的概念：

(1) 饱和溶液：在一定温度下，向一定量溶剂里加入某种溶质，当溶质不能继续溶解时，所得到的溶液叫作该溶质的饱和溶液；

(2) 不饱和溶液：在一定温度下，向一定量溶剂里加入某种溶质，当溶质还能继续溶解的溶液，叫作该溶质的不饱和溶液。

易错警示

(1) 描述饱和溶液或不饱和溶液时，要说明温度及相应的溶质；(2) 在一种溶质的饱和溶液中，还能溶解他物质，因此，饱和溶液与不饱和溶液是针对某种溶质而言的。

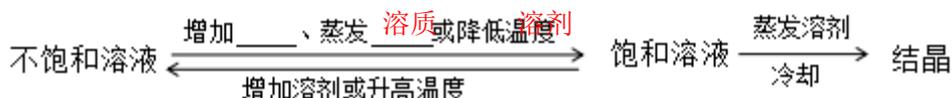
2. 判断溶液是否饱和的方法：

(1) “看”：含有未溶解的固体的溶液为该温度下该固体物质的饱和溶液。

(2) “加”：往溶液中加入原溶质，若不继续溶解，则为饱和溶液；若能继续溶解，则为不饱和溶液。

3. 饱和溶液与不饱和溶液的转化

对大多数固体而言，饱和溶液与不饱和溶液相互转化的一般方法：



拓展延伸

溶质从溶液中以晶体的形式析出的过程叫做结晶。常见的结晶方法：①冷却热饱和溶液（或降温结晶）；②蒸发结晶。

知识点二 结晶

1. 海水晒盐的原理：经过风吹和日晒使水分蒸发，使食盐结晶析出。

小结：(1) 结晶是使已溶解在溶液中的溶质从溶液中以晶体的形式析出的过程；

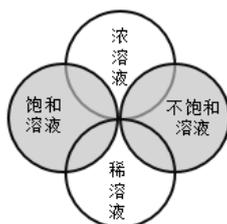
(2) 结晶的常用方法有蒸发结晶、降温结晶。

知识点拓展 浓溶液与稀溶液

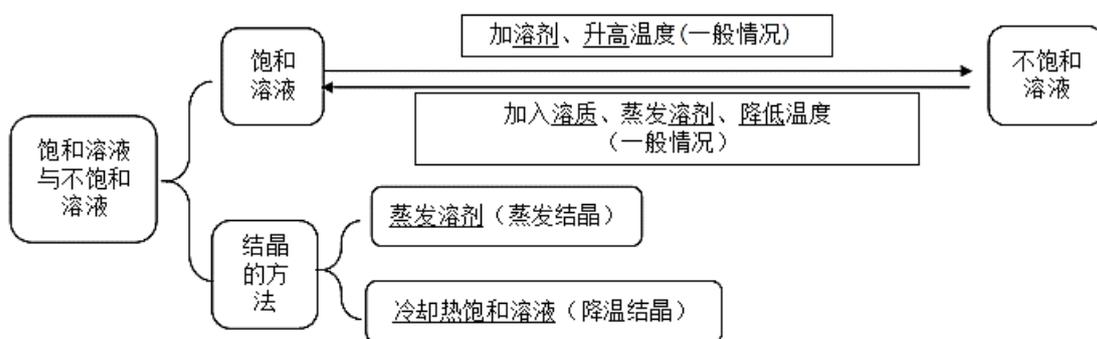
1. 饱和溶液、不饱和溶液与浓溶液、稀溶液之间的区别与联系

| | | 饱和溶液与不饱和溶液 | 浓溶液与稀溶液 |
|----|----|---|-------------------------|
| 区别 | 含义 | 溶液是否饱和取决于溶质在一定温度、一定溶剂里，是否达到能溶解的最大限度 | 溶液浓与稀取决于溶质在一定量的溶液里含量的多少 |
| | 温度 | 受温度影响，必须指明温度 | 与温度无关 |
| 联系 | | ①饱和溶液不一定是浓溶液，不饱和溶液不一定是稀溶液；②同一温度下，同种溶质的饱和溶液比不饱和溶液浓 | |

2. 图示法理解饱和溶液、不饱和溶液与浓溶液、稀溶液的关系

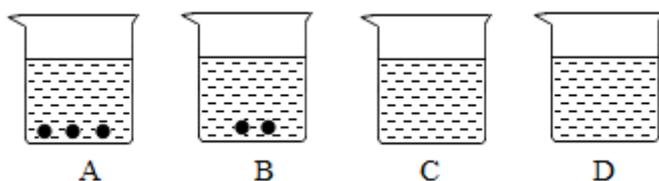


三、我的收获



四、当堂检测

- 下列有关溶液的说法，正确的是（ B ）
 - 饱和溶液里面一定包含还未溶解的物质
 - 饱和溶液可以溶解其他物质
 - 稀溶液一定是不饱和溶液
 - 溶液不一定是混合物
- 将硝酸钾的不饱和溶液变为饱和溶液的方法不可行的是（ A ）
 - 升温
 - 降温
 - 蒸发水
 - 加溶质
- 在炎热的夏天，小金从 5℃ 冰箱冷藏室里拿出一杯蔗糖溶液 A，发现杯底有少量蔗糖未溶解，在室温下放置一段时间后晶体消失，得到 B 溶液，则有（ A ）
 - 5℃ 时，A 溶液一定是饱和溶液
 - 室温下，B 溶液一定是饱和溶液
 - A 溶液和 B 溶液质量相等
 - A 溶液和 B 溶液溶质质量相等
- 下列有关饱和溶液和不饱和溶液的说法，正确的是（ D ）
 - 浓溶液一定是饱和溶液
 - 不饱和溶液一定是稀溶液
 - 同一种物质的饱和溶液一定比它的不饱和溶液所含的溶质多
 - 有时某物质的溶液是稀溶液，同时也是饱和溶液
- A、B、C、D 四个烧杯中分别盛有相等质量的水，在温度相同的条件下，向四个烧杯中分别加入 20 g、15 g、10 g、5 g 某物质，充分溶解后观察到如图所示的现象。请完成下列问题：



(1) 在 A、B、C、D 四个烧杯中，**AB** 中盛的一定是饱和溶液 **D** 中盛的一定不是饱和溶液 **C** 中盛的可能是饱和溶液。

(2) 若固体是 KNO_3 ，对盛有一定是饱和溶液的烧杯加热，随着温度升高，先变成不饱和溶液的是 **B**。

五、布置作业

完成《练习册》本课时对应练习，并预习下一节的内容。

第2课时 溶解度

【学习目标】

1. 了解溶解度含义，初步学习绘制溶解度曲线和查阅溶解度曲线。
2. 了解溶解度的主要外界影响因素和应用。

【学习重点】 了解固体物质溶解度的含义；利用溶解度曲线获得相关信息。

【学习难点】 利用溶解度曲线获得相关信息并进行数据分析和判断。

【学习过程】

一、自主学习

1. 在一定**温度**下，某固态物质在 **100g** 溶剂里达到**饱和**状态时所溶解的质量，叫作这种物质在这种溶剂里的溶解度。
2. 大多数固体物质的溶解度随着温度的升高而**增大**，如 **KNO₃**；少数固体物质的溶解度受温度变化的影响很小，如 **NaCl**；极少数固体物质的溶解度随着温度的升高而**减小**，如 **Ca(OH)₂**。
3. 影响气体溶解度的因素有**温度**和**压强**。气体的溶解度随温度的升高而**减小**，随压强的增大而**增大**。

二、新知导学

知识点一 固体物质的溶解度

【思考与讨论】 课件展示：如图1、图2、图3，下列情况能说明NaCl和KNO₃中谁的溶解性更好吗？

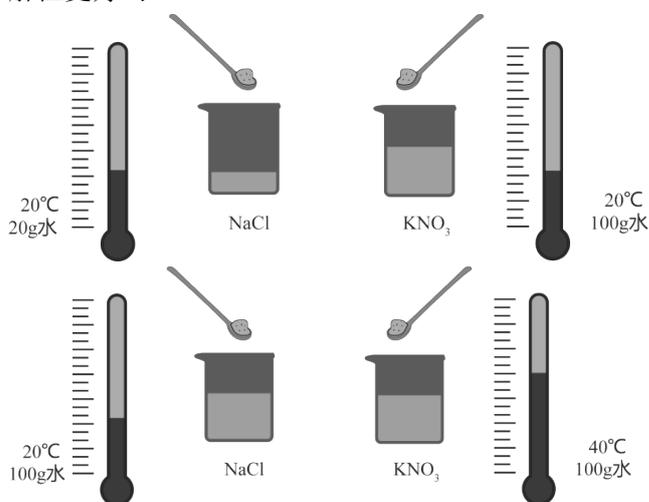


图1

图2

结论：**不能**，**溶剂量不相同**。
温度下。

结论：**不能**，**不在同一**

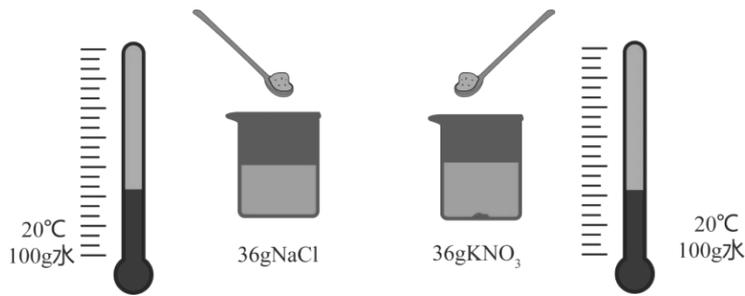


图 3

结论：不能，没有达到饱和状态。

【归纳总结】

1. 溶解度概念：在一定温度下，某固态物质在 100g 溶剂里达到饱和状态时所溶解的质量，叫作这种物质在这种溶剂里的溶解度。如果不指明溶剂，通常所说的溶解度是物质在水中的溶解度。

易错警示

固体溶解度的“四要素”：①在一定温度下；②溶剂质量一定是 100g；③溶液状态一定是饱和；④单位一定为 g。

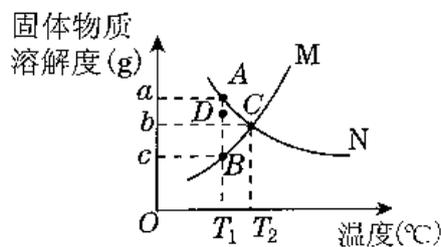
2. 固体溶解度的影响因素：①内因：溶质和溶剂的性质；②外因：温度。

3. 固体溶解度与溶解性的关系：



4. 固体溶解度的表示方法：

- (1) 图表法：根据温度和固体物质的溶解度列表。
- (2) 曲线法：用横坐标表示温度，纵坐标表示溶解度，得到物质的溶解度随温度变化的曲线。
- (3) 固体溶解度曲线的意义：



| 内容 | | 表示 | 举例 |
|----|-------|----------------|---|
| 点 | 曲线上的点 | 表示物质在对应温度时的溶解度 | A、B 表示物质 N、M 在 $t_1^\circ\text{C}$ 时的溶解度分别为 ag 和 cg |
| | 两曲线交点 | 表示两物质在该对应温度下的溶 | C 点表示物质 N、M 在 $t_2^\circ\text{C}$ 时的 |

| | | | |
|---|--------|--------------------|---------------------------------------|
| | | 解度相等 | 溶解度相等 |
| | 线 | 表示物质溶解度随温度改变而变化的趋势 | 如 M 的溶解度随温度的升高而增大, N 的溶解度随温度的升高而减小 |
| 面 | 曲线下面的点 | 表示溶液为不饱和溶液 | D 点表示 $t_1^\circ\text{C}$ 时的 N 的不饱和溶液 |
| | 曲线上面的点 | 表示溶液饱和且有未溶固体 | D 点表示 $t_1^\circ\text{C}$ 时的 M 的饱和溶液 |

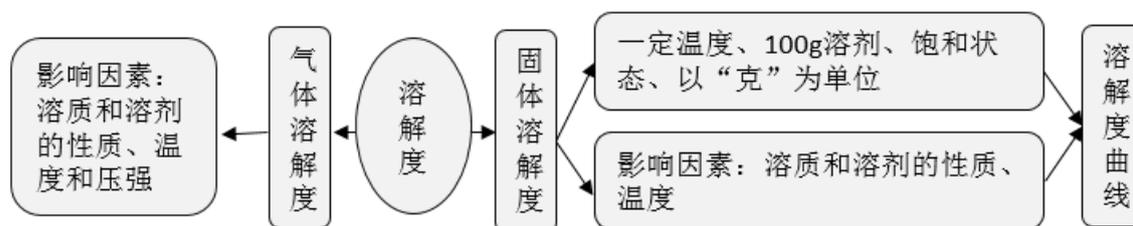
(4) 固体溶解度曲线的变化规律和获得晶体的方法:

- ①多数固体物质的溶解度随温度升高而增大, 如 KNO_3 ; 从溶液中获得晶体的方法可采用降温结晶。
- ②少数固体物质的溶解度随温度升高而变化不大, 如 NaCl ; 从溶液中获得晶体的方法可采用蒸发结晶。
- ③极少数固体物质的溶解度随温度升高而减小, 如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

知识点二 气体的溶解度

1. 气体溶解度的概念: 气体的压强为 101kPa 和一定温度时, 在 1 体积水里达到饱和状态时溶解的该气体的体积。
2. 影响因素: 外界因素主要是温度和压强。温度越高, 气体溶解度越低; 压强越大, 气体溶解度越大。

三、我的收获



四、当堂检测

1. 在 20°C 时, 50 g 水中达到饱和状态时能溶解 A 30 g。若 20°C 时, 在 50 g 水中加入 25 g A, 则此溶液是不饱和溶液, 再加入 10 g A 充分溶解, 所得的溶液是饱和溶液。
2. 下列关于氯化钠的溶解度的说法中正确的有 (D)
 - A. $t^\circ\text{C}$ 时, 10 g 氯化钠可溶解在 100 g 水里, 所以 $t^\circ\text{C}$ 时氯化钠的溶解度是 10 g
 - B. $t^\circ\text{C}$ 时, 把 10 g 氯化钠溶解在水里配成饱和溶液, 所以 $t^\circ\text{C}$ 时氯化钠的溶解度是 10 g
 - C. 把 20 g NaCl 溶解在 100 g 水里恰好配成饱和溶液, 所以氯化钠的溶解度是 20 g
 - D. $t^\circ\text{C}$ 时, 把 31.6 g 氯化钠溶解在 100 g 水里恰好配成饱和溶液, 所以 $t^\circ\text{C}$ 时氯化钠的溶解度是 31.6 g
3. 若在 30°C 时, 50g 水中最多溶解 A 物质 5g, 在 60°C 时 50g 水最多能溶解 B 物质 10g, 则 (D)
 - A. A 的溶解度比 B 大
 - B. B 的溶解度比 A 大
 - C. 二者的溶解度相等
 - D. 无法比较

第 1 课时 溶质的质量分数

【学习目标】

1. 掌握溶液中溶质的质量分数的概念。
2. 会计算有关溶质的质量分数。

【学习重点】 溶质的质量分数概念的建立及其简单计算。

【学习难点】 找准溶质、溶剂、溶液的关系。

【学习过程】

一、自主学习

1. 溶液中溶质的质量分数是**溶质质量**与**溶液质量**之比。
2. 溶质质量分数计算公式：
$$\text{溶质的质量分数} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\%$$
3. 溶质质量分数与溶液浓度的关系：溶质的质量分数是溶液浓度的**定量**表示，溶质的质量分数越大，表示溶液**越浓**。

二、新知导学

知识点一 溶质的质量分数

【合作探究 1】 完成教材 P42 的“实验 9-7”，探究溶液中溶质、溶剂与溶液的浓度之间的关系，完成下表。

1. 溶质、溶剂与溶液浓度的关系

| 烧杯编号 | 溶液颜色比较 | 溶剂质量/g | 溶质质量/g | 溶液质量/g | 溶液浓稀 |
|------|---|--------|--------|--------|------|
| 1 | 淡蓝色 | 20 | 0.1 | 20.1 | 0.5% |
| 2 | 蓝色 | 20 | 0.5 | 20.5 | 2.4% |
| 3 | 深蓝色 | 20 | 2 | 22 | 9.1% |
| 结论 | 对于有颜色的溶液，溶液颜色越深，溶液浓度越 大 ；溶剂质量相同时，所溶解的溶质质量越大，溶液浓度越 大 | | | | |

【合作探究 2】 完成教材 P43 的“实验 9-8”：配制两种质量分数不同的氯化钠溶液。

| 溶质质量/g | 溶剂(水)质量/g | 现象 | 溶液中溶质的质量分数 |
|--------|-----------|---------|------------|
| 10 | 90 | 氯化钠全部溶解 | 10% |
| 20 | 80 | 氯化钠全部溶解 | 20% |

【归纳总结】 2. 溶质的质量分数

- (1) 概念：**溶质质量**与**溶液质量**之比，叫作溶质的质量分数。
 - (2) 计算方法：
$$\text{溶质的质量分数} (w) = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\% = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶质质量} + \text{溶剂质量}} \times 100\%$$
 - (3) 含义：如某氯化钠溶液中溶质的质量分数为 25.4%，其含义是 100g **氯化钠溶液**中**氯化钠**的质量为 25.4g。
3. 影响因素：溶质的质量和溶液的**质量**，与溶液的温度、是否饱和、溶质种类、溶剂种类

等均无关。

注意事项

溶解度与溶质的质量分数的比较：

| | 温度 | 溶剂量 | 溶液状态 | 相互转化 |
|---------|-----|------|--------|--|
| 溶解度 | 一定 | 100g | 达到饱和 | 一定温度下，饱和溶液的溶质的 质量分数= $\frac{\text{溶解度}}{100\text{g} + \text{溶解度}} \times 100\%$ |
| 溶质的质量分数 | 不一定 | 不定量 | 饱和或不饱和 | |

知识点二 溶质的质量分数的简单计算

【课件展示】【引导自学】阅读教材 P43 的【例题 1】，掌握溶液配制的简单计算。

【课堂练习 1】配制 500 mL 质量分数为 10% 的氢氧化钠溶液(密度为 1.1 g/cm³)，需要氢氧化钠和水的质量各是多少？

解：氢氧化钠溶液的质量为： $500 \text{ mL} \times 1.1 \text{ g/cm}^3 = 550 \text{ g}$

氢氧化钠的质量为： $550 \text{ g} \times 10\% = 55 \text{ g}$

水的质量为： $550 \text{ g} - 55 \text{ g} = 495 \text{ g}$

答：配制 500 mL 质量分数为 10% 的氢氧化钠溶液(密度为 1.1 g/cm³)，需要 55 g 氢氧化钠和 495 g 水。

知识点三 溶液的稀释

【引导自学】认真阅读教材 P44【例题 2】及其解答过程，了解溶液稀释的计算。

【归纳总结】

1. 含义：指向溶液中增加溶剂，使溶质的质量分数变小。
2. 计算依据：溶液稀释前后，溶质的质量不变。
3. 计算式：若稀释前溶液的质量是 $A\text{g}$ ，溶质的质量分数是 $a\%$ ，加水的质量是 $m\text{g}$ ，稀释后溶液的质量是 $B\text{g}$ ，溶质的质量分数是 $b\%$ ，则有： $A\text{g} \times a\% = B\text{g} \times b\%$ $A\text{g} \times a\% = (A\text{g} + m\text{g}) \times b\%$

【课堂练习 2】把 50 g 质量分数为 98% 的浓硫酸稀释成 10% 的稀硫酸，需要水的质量是多少？

解：设需加水的质量为 x ，

$50\text{g} \times 98\% = (50\text{g} + x) \times 10\%$

$x = 440\text{g}$

答：把 50 g 质量分数为 98% 的浓硫酸稀释成 10% 的稀硫酸，需要水 440g。

三、我的收获

第2课时 溶质质量分数的综合计算

【学习目标】

1. 初步学会溶质的质量分数与化学方程式的综合计算。
2. 会计算有关溶质的质量分数。

【学习重点、难点】 溶质的质量分数与化学方程式的综合计算。

【学习过程】

一、自主学习

1. 溶质的质量分数 = $\frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\% = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶质质量} + \text{溶剂质量}} \times 100\%$ 。
2. 对于某温度下的饱和溶液，有：溶质的质量分数 = $\frac{\text{溶解度}}{100\text{g} + \text{溶解度}} \times 100\%$
3. 溶液的稀释、浓缩、混合的计算
 - (1) 溶液在稀释前后，**溶质质量**保持不变。
 - (2) 溶液的浓缩是指将溶液蒸发水分，使其浓度变大。溶液在浓缩前后，**溶质质量**保持不变。
 - (3) 将两种溶液混合时，混合前两种溶液中溶质的质量和，等于**混合溶液中溶质**的质量。

二、新知导学

知识点一 涉及溶液体积的溶质质量分数的计算

若溶液的体积是 V mL，密度是 ρ g/mL，溶质的质量是 m ，溶质的质量分数是 $a\%$ ，则有 $m = \rho Va\%$ 。

【例1】 某同学量取 40mL 质量分数为 20% 的盐酸（密度为 1.1g/mL）与大理石充分反应制取二氧化碳。试计算生成二氧化碳的质量。

解： 盐酸中溶质的质量为 $1.1\text{g/mL} \times 40\text{mL} \times 20\% = 8.8\text{g}$ 。

设生成二氧化碳的质量为 x 。



$$\begin{array}{ccc} 73 & & 44 \\ 8.8\text{g} & & x \end{array}$$

$$73/44 = 8.8\text{g}/x \quad x \approx 5.3\text{g}$$

答： 生成二氧化碳的质量为 5.3g。

知识点二 涉及化学反应的溶质质量分数的计算

1. 在溶液中进行的化学反应，应注意的问题

溶液是混合物，溶液的质量不能直接代入化学方程式中计算，必须先算溶质的质量。

纯净物质量 = 混合物质量 × 质量分数

溶质质量 = 溶液质量 × 溶质的质量分数

2. 计算反应后所得溶液质量的方法：

(1) 溶液组合法：溶液的质量 = 溶质的质量 + 溶剂的质量。

(2) 质量守恒法：反应后所得溶液的质量 = 加入的反应物质的质量总和 - 放出气体的质量 - 生成沉淀的质量 - 未溶解物质的质量。

规范解题示例：

【例1】 100g 某硫酸恰好与 11.2g 铁发生反应。试计算这种硫酸中溶质的质量分数。

解： 设 100g 该硫酸中溶质的质量为 x 。



56 98

11.2g x

$$\frac{56}{98} = \frac{11.2\text{g}}{x} \quad x = 19.6\text{g}$$

该硫酸中溶质的质量分数为： $\frac{19.6\text{g}}{100\text{g}} \times 100\% = 19.6\%$

答：这种硫酸中溶质的质量分数为 19.6%。

【例 2】2.4g 镁与 50g 稀硫酸恰好完全反应。求反应后所得溶液的质量分数。

解：设这种稀硫酸溶液中硫酸的质量为 x ，



24 98

2.4g x

$$\frac{24}{98} = \frac{2.4\text{g}}{x} \quad x = 9.8\text{g}$$

这种稀硫酸溶液中溶质的质量分数为： $\frac{9.8\text{g}}{50\text{g}} \times 100\% = 19.6\%$ 。

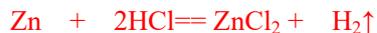
答：这种稀硫酸溶液中溶质的质量分数为 19.6%。

【例 3】向 20g 铜锌合金中不断加入一定溶质质量分数的稀盐酸，加入稀盐酸的质量与固体质量的关系如图所示。请计算：

(1) 合金中锌的质量分数为 32.5%。

(2) 所用稀盐酸的溶质质量分数。(计算结果保留一位小数)

解：设所用稀盐酸的溶质质量分数为 x 。

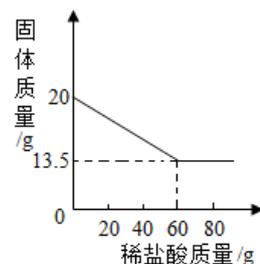


65 73

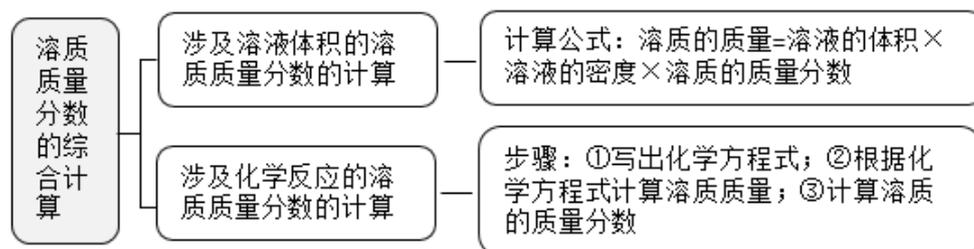
6.5g $60\text{g} \times x$

$$\frac{65}{73} = \frac{6.5\text{g}}{60\text{g} \times x}, \text{ 解得 } x \approx 12.2\%$$

答：所用稀盐酸的溶质质量分数为 12.2%。



三、我的收获



四、当堂检测

1. 32g 某石灰石的样品（其中含不溶于盐酸的杂质）与 200g 某稀盐酸恰好完全反应，生成 13.2g CO₂。

求：(1) 该稀盐酸中溶质的质量分数；

(2) 反应后所得溶液中溶质的质量分数。

解：设盐酸中含 HCl 的质量为 x ，反应后生成 CaCl₂ 的质量为 y 。



100 73 111 44

$$\begin{array}{rcl}
 & x & y & 13.2\text{g} \\
 73/x = 44/13.2\text{g} & & x = 21.9\text{g} & \\
 111/y = 44/13.2\text{g} & & y = 33.3\text{g} &
 \end{array}$$

稀盐酸中溶质的质量分数为： $21.9\text{g} / 200\text{g} \times 100\% = 10.95\%$

反应后所得溶液中溶质的质量分数为 $33.3\text{g} / (30 + 200 - 13.2)\text{g} \times 100\% = 15.4\%$

答：（1）稀盐酸中溶质的质量分数为 10.95%；（2）所得 CaCl_2 溶液中溶质的质量分数为 15.4%。

2. 常温下，将 28.9g 氯化钠和碳酸钠的白色固体混合物溶于 145g 水中，向其中加入 30.5g 稀盐酸，恰好完全反应，可得到 200g 不饱和溶液。求反应后所得溶液中溶质的质量分数。

解：设混合物中 Na_2CO_3 的质量为 x ，反应后生成 NaCl 的质量为 y 。

根据题意，反应后生成 CO_2 的质量为： $28.9\text{g} + 145\text{g} + 30.5\text{g} - 200\text{g} = 4.4\text{g}$



$$\begin{array}{rcl}
 106 & & 117 & & 44 \\
 x & & y & & 4.4\text{g}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 106 & & 117 & & 44 \\
 x & & y & & 4.4\text{g}
 \end{array}$$

$$\frac{106}{x} = \frac{117}{y} = \frac{44}{4.4\text{g}} \quad x = 10.6\text{g} \quad y = 11.7\text{g}$$

反应后所得溶液中溶质的质量分数为： $\frac{11.7 + (28.9 - 10.6)}{200} \times 100\% = 15\%$

答：反应后所得溶液中溶质的质量分数为 15%。

五、布置作业

完成《练习册》本课时对应练习，并预习下一节的内容。

实验活动 5 一定溶质质量分数的氯化钠溶液的配制

【学习目标】

1. 练习配制一定溶质质量分数的溶液。
2. 加深对溶质的质量分数概念的理解。

【学习重点】 配制溶液的操作步骤与注意事项。

【学习难点】 配制溶液时的误差分析。

【学习过程】

一、自主学习

1. 溶液在稀释前后，**溶质**的质量不变。
2. 溶液的配制
 - (1) 固体作溶质配制一定质量分数的溶液步骤为**计算、称量、量取、溶解**；
 - (2) 液体作溶质配制一定质量分数的溶液步骤为**计算、量取、混匀**。

二、新知导学

实验目的

1. 练习配制一定溶质质量分数的溶液。
2. 加深对溶质的质量分数概念的理解。

实验用品

托盘天平、**烧杯**、药匙、量筒、**玻璃棒**、胶头滴管、氯化钠、蒸馏水。

实验步骤

1. 配制质量分数为 6% 的氯化钠溶液。



(1) 计算： 配制 50g 质量分数为 6% 的氯化钠溶液所需氯化钠和水的质量分别为：氯化钠 **3g** 水 **47g**。

(2) 称量：用托盘天平称量所需的氯化钠，放入烧杯中。

【注意事项】

- ① 检查天平是否平衡，若不平衡则调节平衡螺母使天平平衡；
- ② 托盘上各放大小相同、质量相等的干净的纸；
- ③ 用药匙取 NaCl，用过的药匙立刻用干净的纸擦拭干净；
- ④ 左物右码，正确放置砝码并调节游码至所需质量，然后添加氯化钠固体直至天平平衡；
- ⑤ 称量完毕，把游码移回 0 处。

(3) 量取：用 **50 mL** 量筒量取所需的水，倒入盛有氯化钠的烧杯中。

【注意事项】

- ① 倾倒液体时，瓶口紧挨着量筒口；

②接近所需体积刻度时，量筒应放在水平面上，视线与凹液面最低处保持水平，用胶头滴管添加液体至所需刻度。

(4) 溶解：用**玻璃棒**搅拌，使氯化钠溶解。

【注意事项】

①使用玻璃棒在烧杯内搅拌，不得用玻璃棒在烧杯中研磨固体。

2. 配制质量分数为 3%的氯化钠溶液。用已配好的质量分数为 6%的氯化钠溶液（密度约为 1.04g/mL），配制 50g 质量分数为 3%的氯化钠溶液。

(1) 计算：配制 50g 质量分数为 3%的氯化钠溶液所需质量分数为 6%的氯化钠溶液和水的质量分别为：氯化钠溶液 **25 g**(体积 **24mL**)；水 **25 g**；

(2) 量取：用量筒量取所需的氯化钠溶液和水，倒入烧杯中。

(3) 混匀：用玻璃棒搅拌，使溶液混合均匀。

3. 把配制好的上述两种氯化钠溶液分别装入试剂瓶中，盖好瓶塞并贴上标签（标签中应包括药品名称和溶液中溶质的质量分数），放到试剂柜中。

4. 实验结束后，清理桌面，所用的药品和仪器放回原位。

三、实验小结

1. 配制的溶液的溶质质量分数偏大的原因：

(1) 量取水时俯视读数，导致水量偏**小**；

(2) 量筒内的水倒入烧杯时有少量洒在烧杯外；

(3) 砝码生锈，导致称量的药品质量偏**大**；

2. 配制的溶液的溶质质量分数偏小的原因：

(1) 量取水时仰视读数，导致水量偏**大**；

(2) 称量时“左码右物”（使用了游码），导致称量的药品质量偏**少**；

(3) 使用的药品不纯。

四、当堂检测

1. 实验室用氯化钠固体配制质量分数为 6%的氯化钠溶液，不需要用到的仪器是（ **C** ）

A. 烧杯 B. 量筒 C. 集气瓶 D. 托盘天平

2. 小明要配制 50g 质量分数为 14%的氢氧化钠溶液来制作“叶脉书签”。下列关于配制该溶液的说法不正确的是（ **C** ）

①若用氢氧化钠固体配制，需称取氢氧化钠固体 7.0g

②用托盘天平称氢氧化钠固体时，在两盘各放一张质量相等的纸

③选用 200mL 量筒量取所需水的体积

④实验中用到的玻璃仪器有烧杯、量筒、玻璃棒、胶头滴管和试剂瓶

⑤用量筒量取水时，俯视读数，配得溶液的溶质质量分数偏小

A. ①③ B. ②③⑤ C. ③⑤ D. ②④⑤

3. 实验室用硝酸钾固体配制 100.0 g 溶质质量分数为 3.0%的硝酸钾溶液，下列说法正确的是（ **D** ）

A. 用 50 mL 量筒量水

B. 将固体放于托盘天平的右盘称取

C. 将固体直接投入量筒中溶解

| |
|-------|
| 硝酸钾溶液 |
| 3.0% |

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/687005012154006042>