

化学必修1 全册精品教案全集

教案编号：1

课题：初中知识复习

一、教学目标

【知识目标】

1、复习巩固初中学习的基本操作

2、复习巩固过滤、蒸发、蒸馏、萃取基本操作及注意事项

【能力目标】掌握各种基本操作技能

【道德情感目标】建立从实验学化学的观点

二、重点与难点

【重点】巩固过滤、蒸发、蒸馏、萃取基本操作及注意事项

【难点】巩固过滤、蒸发、蒸馏、萃取基本操作及注意事项

三、教学器材

四、教学方法与过程

[归纳整理]一、混合物分离与提纯，填上分离的物质及应用举例及二、离子的检验。并交流答案。

[板书]

一、混合物分离与提纯

[投影]

常见物质的分离与提纯方法

分离、提纯方法	适用范围	主要仪器、用具	举例
过滤	不溶性固体与液体分离	漏斗、滤纸、烧杯、玻璃棒	提纯粗食盐
蒸发、浓缩、结晶	可溶性固体与液体分离	蒸发皿、玻璃棒、酒精灯	蒸发食盐溶液制得固体食盐
	溶解度不同的可溶性混合物分离	烧杯、酒精灯、玻璃棒、漏斗、滤纸	提纯硝酸钾(硝酸钾中含少量氯化钠杂质)
蒸馏	沸点不同的液体混合物分离	蒸馏烧瓶、酒精灯、温度计、冷凝管、接受器、锥形瓶	蒸馏水
萃取、分液	互不相溶的两种液体的分离	烧杯、分液漏斗	用四氯化碳把溶于水的碘提取出来并分液

[讲述] 物质的分离是把混合物中各物质经过物理(或化学)变化，将其彼此分开的过程，分开后各物质要恢复到原来的状态；物质的提纯是把混合物中的杂质除去，以得到纯物质的过程。

[思考] 物质的分离与提纯常用的物理方法。

[提问] 过滤、蒸馏注意事项

[投影]

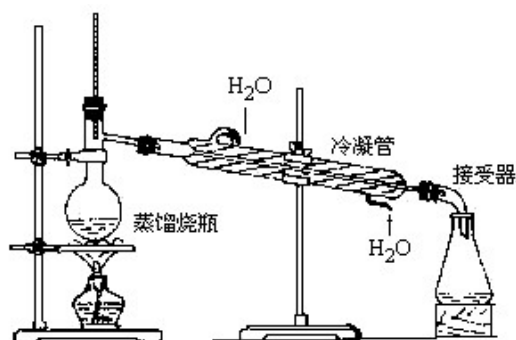


[讲述] 1、过滤操作应注意做到“一贴、二低、三接触”，如图：

- ① “一贴”：折叠后的滤纸放入漏斗后，用食指按住，加入少量蒸馏水润湿，使之紧贴在漏斗内壁，赶走纸和壁之间的气泡。
- ② “二低”：滤纸边缘应略低于漏斗边缘；加入漏斗中液体的液面应略低于滤纸的边缘（略低约 1cm），以防止未过滤的液体外溢。
- ③ “三接触”：漏斗颈末端与承接滤液的烧杯内壁相接触；使滤液沿烧杯内壁流下；向漏斗中倾倒液体时，要使玻璃棒一端与滤纸三折部分轻轻接触；承接液体的烧杯嘴和玻璃棒接触，使欲过滤的液体在玻棒的引流下流向漏斗。过滤后如果溶液仍然浑浊，应重新过滤一遍。如果滤液对滤纸有腐蚀作用，一般可用石棉或玻璃丝代替滤纸。如果过滤是为了得到洁净的沉淀物，则需对沉淀物进行洗涤，方法是：向过滤器里加入适量蒸馏水，使水面浸没沉淀物，待水滤去后，再加水洗涤，连续洗几次，直至沉淀物洗净为止。

[板书] 1、过滤操作应注意做到“一贴、二低、三接触”

[投影]



[讲述并板书] 2、蒸馏操作应注意的事项，如图：

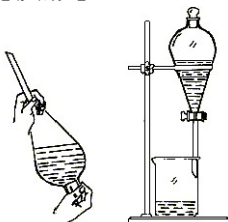
- ① 蒸馏烧瓶中所盛液体不能超过其容积的 $2/3$ ，也不能少于 $1/3$ ；
- ② 温度计水银球部分应置于蒸馏烧瓶支管口下方约 0.5cm 处；
- ③ 冷凝管中冷却水从下口进，上口出；
- ④ 为防止爆沸可在蒸馏烧瓶中加入适量碎瓷片；
- ⑤ 蒸馏烧瓶的支管和伸入接液管的冷凝管必须穿过橡皮塞，以防止馏出液混入杂质；
- ⑥ 加热温度不能超过混合物中沸点最高物质的沸点。

[思考与讨论] 蒸馏与蒸发的区别

[提问] 蒸馏与蒸发的区别：加热是为了获得溶液的残留物（浓缩后的浓溶液或蒸干后的固体物质）时，要用蒸发；加热是为了收集蒸气的冷凝液体时，要用蒸馏。

[讲述] 蒸发操作应注意的事项：注意蒸发皿的溶液不超过蒸发皿容积的 $2/3$ ；加热过程中要不断搅拌，以免溶液溅出；如果蒸干，当析出大量晶体时就应熄灭酒精灯，利用余热蒸发至干。

[投影]



[讲述并板书] 3、萃取的操作方法如下：

- ① 用普通漏斗把待萃取的溶液注入分液漏斗，再注入足量萃取液；
- ② 随即振荡，使溶质充分转移到萃取剂中。振荡的方法是用右手压住上口玻璃塞，左手握住活塞部分，反复倒转漏斗并用力振荡；
- ③ 然后将分液漏斗置于铁架台的铁环上静置，待分层后进行分液；
- ④ 蒸发萃取剂即可得到纯净的溶质。为把溶质分离干净，一般需多次萃取。

(6)分液的操作方法:

- ①用普通漏斗把要分离的液体注入分液漏斗内, 盖好玻璃塞;
- ②将分液漏斗置于铁架台的铁圈上, 静置, 分层;
- ③将玻璃塞打开, 使塞上的凹槽对准漏斗口上的小孔再盖好, 使漏斗内外空气相通, 以保证漏斗里的液体能够流出;
- ④打开活塞, 使下层液体慢慢流出, 放入烧杯, 待下层液体流完立即关闭活塞, 注意不可使上层液体流出;
- ⑤从漏斗上端口倒出上层液体。

[学生讨论]化学方法提纯和分离物质的“四原则”和“三必须”

[讲述] (1)“四原则”是: 一不增(提纯过程中不增加新的杂质); 二不减(不减少欲被提纯的物质); 三易分离(被提纯物与杂质容易分离); 四易复原(被提纯物质要复原)。

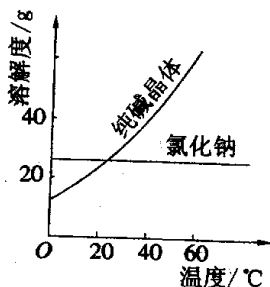
(2)“三必须”是: 一除杂试剂必须过量; 二过量试剂必须除尽(因为过量试剂带入新的杂质); 三除杂途径选最佳。

[例题 1] 除去下列物质中的杂质, 所用试剂和方法不正确的是

物质	杂质	除杂所用试剂和方法
A. H_2SO_4	HCl	AgNO_3 溶液、过滤
B. KNO_3	K_2SO_4	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液、过滤
C. Cu	CuO	盐酸、过滤
D. CaCO_3	CaO	H_2O 、过滤

[分析] 除杂——将杂质除去并进行有效的分离。因此, 所加试剂与杂质反应后生成的产物应易于分离而除去。将杂质转化为难溶物或转化为可溶(非杂质难溶时)物而通过过滤方法除去。A 中可产生 Ag_2SO_4 沉淀, 所以 A 不正确。

[例 2] 根据图所示的溶解度曲线, 回答下列问题。



(1) 氯化钠和纯碱晶体均属于_____物质(填“易溶”、“可溶”、“微溶”或“难溶”)。

(2) 我国某些盐湖里出产天然碱(主要成分为纯碱晶体, 并含少量氯化钠杂质)。在实验室里从天然碱应采用_____的方法(杂质仅考虑氯化钠)。

中分离出较纯的纯碱晶体,

(3) 具体的实验操作步骤: ①加热溶解, ②_____, ③_____, ④洗涤晾干。

(4) 完成①~③必备的实验仪器有铁架台(附铁圈、石棉网等)、烧杯、玻璃棒和_____等。

[剖析] 这是一道根据物质溶解度曲线进行物质分离的综合题。命题人将判断物质的溶解性范围与分离方法、实验操作融入同一道试题中, 比较全面的考查了有关物质结晶分离的知识。本题导向我们的复习既要注意掌握学科知识点, 又要注意知识的灵活应用。

[答案] (1) 易溶 (2) 冷却热饱和溶液 (3) 结晶 过滤 (4) 漏斗 酒精灯
课堂练习

一、

- (1)水资源非常重要, 联合国确定 2003 年为国际淡水年。下列关于水的说法中错误的是
- A. 蒸馏法是海水淡化的方法之一 B. 淡水的密度小于海水的密度
- C. 融化的雪水中矿物质含量比深井水中的少

D. 0℃以上, 温度越高, 水的密度越小

(2) 分离 FeCl_3 、 KCl 、 BaSO_4 的固体混合物, 应采用的一组试剂是:

A. 水、硝酸银、稀硝酸

B. 水、氢氧化钠、盐酸

C. 水、氢氧化钾、盐酸

C. 水、氢氧化钾、硫酸

(3) 下列所列三种物质都含有少量杂质, 试在表中相应的空格内分别除去杂质应选用的试剂和方法, 及有关化学反应方程式.

物质	杂质	除去杂质所选用的试剂和方法	反应的化学方程式
NaNO_3	NaCl		
ZnSO_4	CuSO_4		

(4) 如何除去 H_2 中混有的 HCl 气体和水蒸气?

二、实验室思维拓展有一瓶亚硫酸钠试剂, 有部分已被氧化成硫酸钠. 某学生设计了下列实验来测定其中 Na_2SO_3 的质量分数.

称取样品 a 克, 并溶解在一定量的水中.

往溶液中加入盐酸 ($2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_3 = 2\text{NaCl} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$), 直至盐酸过量.

往酸化的溶液中加入过量的 BaCl_2 溶液.

过滤, 并洗涤. 烘干得沉淀 b 克.

试回答:

加盐酸为什么要过量? 如何验证氯化钡已经过量? 怎样检验沉淀已经洗涤干净?

列计算亚硫酸钠的质量分数的代数式

作业: 预习第一节

教案编号: 2

课题: 第一章 从实验学化学 (第 1 课时)

一、教学目标

【知识目标】复习初中相关实验、预习本节内容, 让学生获取实验安全方面的知识, 加强实验操作能力.

【能力目标】加强实验操作能力.

【道德情感目标】增强学生的实验安全意识, 让学生体会到化学实验对学好化学的重要性和注意实验安全对做好化学实验的重要性.

二、重点与难点

【重点】增强学生的实验安全意识

【难点】安全知识

三、教学器材

投影仪

四、教学方法与过程

通过亲自实验和教师指导, 让学生认识实验安全的重要性.

【引入新课】阐述化学实验对学好化学的重要性和注意实验安全对做好化学实验的重要性.

【提问】在初中学习化学的过程中, 有哪些实验安全问题是要注意的?

【学生思考并交流】制取并收集氧气、制取氢气并用氢气还原氧化铜、浓硫酸的稀释三个实验从实验安全的角度要注意哪些问题? 为什么要注意这些问题? 假如这些问题我们忽视了, 容易引起什么后果?

【学生回答教师补充并讲解】在做这几个实验时要注意如下几个问题:

1. 无论什么实验, 取用化学试剂时不能用手直接去取, 固体试剂用镊子、药匙或纸槽取用, 液体试剂用量筒、滴管取用或直接倾倒.

2. 加热固体时试管口要略低于试管底, 若给液体或固液混合物加热则试管口向上, 若

只有液体则要放碎瓷片。若固体加热易熔化（比如草酸晶体）呢？

3. 用排水法收集氧气结束之后应该先撤出导管然后熄灭酒精灯。若制取的是有毒气体则应要注意什么问题？如果用排水法或排空气法收集气体则应采用什么装置？

4. 不能用鼻子直接闻气体，酒精灯内酒精的量要适当，不能给燃烧着的酒精灯添加酒精，有气体参加或生成的实验之前要进行气密性检查。

5. 点燃（或加热）可燃性气体（如氢气）前要验纯。氢气还原氧化铜之前应先通氢气，待验得氢气纯净后再加热，实验结束之后应先停止加热待试管（玻璃管）冷却后停止通氢气。

6. 稀释浓硫酸时要使浓硫酸慢慢沿器壁流入水。在今后的学习中我们还会遇到浓硫酸与乙醇、浓硝酸等密度比它小的液体的混合，应该如何混合呢？

【过渡】通过前面的复习我们知道，要确保实验的安全我们必须熟知物质的性质。像我们前面讨论的氢气和浓硫酸就属于危险品，在运输和出售时都有醒目的标志。

【学生活动】阅读第4页图1-1，举例说明有哪些图中所示的“危险化学品”。

【教师讲述】除了熟知哪些物质属于危险化学品之外，为了确保实验安全，掌握正确的操作方法和遵守实验室规章制度也很重要。随着我们化学知识的丰富、接触的化学实验越来越多，在新接触的化学实验中还会出现一些我们需要注意的实验安全问题。

【课后作业】阅读教材第一节内容，思考过滤实验、蒸发实验、蒸馏实验和萃取实验时的安全注意事项。

补充习题

1. 下列实验操作中，正确的是（ ）

- A. 为了使过滤速率加快，可用玻璃棒在过滤器中轻轻搅拌，加速液体流动
- B. 用酒精灯给试管加热时，要将被加热的试管放在酒精灯火焰的外焰上
- C. 为加速固体物质的溶解可采用粉碎、振荡、搅拌、加热等方法
- D. 为增大气体物质的溶解度，常采取搅拌、加热等措施

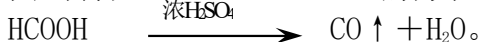
2. 下列有关实验室一般事故的预防和处理方法正确的是

- A. 燃着的酒精灯打翻失火，应立即用水浇灭
- B. 少量酸或碱滴到实验台上，立即用湿抹布擦净，再用水冲洗抹布
- C. 蒸发食盐溶液时，发生液滴飞溅现象，应立即加水冷却
- D. 皮肤上沾有少量浓硫酸，可立即用大量水冲洗

3. 下图是用浓 H_2SO_4 和 HCOOH 制备 CO

还原 Fe_2O_3 并检验反应产物的实验装置

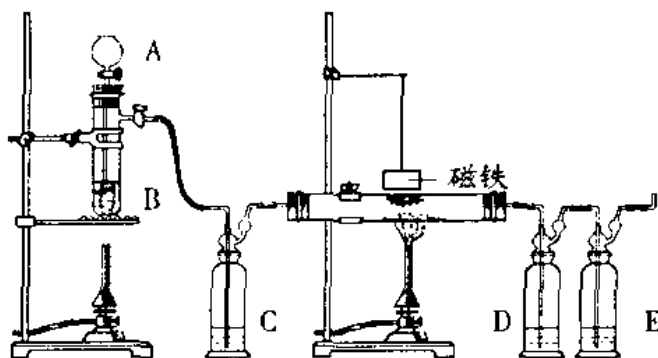
图。制备 CO 的方程式为



(1) A、B、C、E 中应分别盛放_____、
_____、
_____；

(2) 加热还原 Fe_2O_3 之前首先要做
_____ 检验；然后还要做
_____ 试验，检验_____是否被赶净；

(3) 实验结束后在玻璃管上方悬挂磁铁的作用是_____；D 中所放
物质为 $\text{CuCl}_2 - \text{NH}_3$ 溶液，它的作用是_____。



参考答案

1. BC 2. BD 3. (1)甲酸 浓硫酸 浓硫酸 石灰水 (2)装置气密性 CO 纯度
空气 (3)检验生成的 Fe 除去未反应的 CO

作业：完成练习册第一课时

教案编号：3

课题：第一章 从实验学化学（第2课时）

一、教学目标

【知识目标】通过粗盐的提纯这一涉及基本操作比较多的典型实验，复习实验原理和步骤，使学生掌握溶解、过滤、蒸发等基本操作。

【能力目标】掌握溶解、过滤、蒸发等基本操作

【道德情感目标】通过组织学生完成药品回收、仪器清洗和实验室整理等工作让学生养成良好的实验习惯，通过分组实验培养学生的合作精神，让学生明白细节决定成败的道理，体验成功的乐趣。

二、重点与难点

【重点】过滤和蒸发的操作

【难点】过滤和蒸发的操作

三、教学器材

投影仪，漏斗、铁架台、滤纸、烧杯、玻璃棒

四、教学方法与过程

通过亲自实验和教师指导，让学生掌握做好实验的方法

【引入新课】阐述物质的分离和提纯是重要的化学实验基本操作，本节内容要求我们掌握四个基本操作，我们先来学习两个。

【教师讲解】前面一节课已经就实验安全问题进行了讨论，大家在课前也已经对实验进行了充分的预习，下面就动手吧！

【学生活动】动手完成课本上安排的实验 1-1，过程中教师巡回指导并及时给予指导和纠正，直到实验完毕。

【提问并讨论】实验过程中你遇到了哪些问题？你是如何设法解决的？你觉得为了保证实验的成功除了要注意安全问题以外，还要注意那些细节问题？

(1)过滤时的“一贴二低三靠”；

(2)如果想要得到的是固体物质，则还需要洗涤操作（本实验不需要）；

(3)蒸发时要用玻璃棒不断搅拌，当溶液中出现较多量固体时即停止加热，靠余热蒸发剩余的水分，或用小火烘干；

(4)搅拌时不能太剧烈，要始终用坩埚钳夹住蒸发皿，要防止固体小颗粒飞溅引起烫伤。

【小结】就教师巡视过程中发现问题，给予评价和小结。

【提问并讨论】通过以上实验得到的食盐是纯净的吗？如何判断？

【学生活动】完成实验 1-2，阅读教材第 6 页“资料卡片”，交流初中学过哪些物质检验的方法。

(1) H_2 的检验、(2) O_2 的检验、(3) CO_2 的检验、(4) CO_3^{2-} 的检验、(5) Cu^{2+} 的检验、(6)酸和碱的检验等。

【思考与交流】如要除去其中的杂质 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} ，结合教材第 7 页的“资料卡片”上的溶解性表，应选用哪些试剂？

1. 确定试剂： SO_4^{2-} 选用 $BaCl_2$ （为什么不用硝酸钡？）除去， Mg^{2+} 选用 $NaOH$ （为什么不用氢氧化钾？）除去， Ca^{2+} 选用 Na_2CO_3 除去。

2. 排定顺序：为了全部除去杂质离子，所加试剂必须过量（适量是难以控制的），这就带来了过量试剂如何除去的问题。过量的 Ba^{2+} 应用 CO_3^{2-} 除去，过量的 CO_3^{2-} 和 OH^- 应用 H^+ （盐酸）除去。所以 Na_2CO_3 必须在 $BaCl_2$ 后面加入，盐酸在最后加入，加入 $NaOH$ 的顺序就有 3 种可能了。（过量的盐酸怎么办？）

【小结】粗盐提纯时，除了要除去不溶杂质外还要除去易溶杂质；除去易溶杂质时，除要考虑加入的试剂外，还需要考虑试剂的用量和加入的先后顺序以及过量试剂的处理等

问题。

【思考与交流】1. 过滤和蒸发都适用于固体和液体混合物的分离，他们适用的对象一样吗？

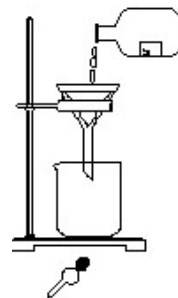
过滤适用于固体不溶于液体，若固体易溶于液体则要用蒸发的方法进行分离。

2. 若有两种固体，要使它们分离开来，可以采用什么办法？

若两种固体一种易溶于水、另一种不溶于水(如 CaCO_3 和 NaCl 的混合物)，则可用溶解、过滤(洗涤)、蒸发的方法；若两种固体都不溶于水，但一种溶于酸(或其他液体)、另一种溶不于酸(或其他液体)(如 BaSO_4 和 BaCO_3 的混合物)，则可采用加酸溶解、过滤(洗涤)、加 Na_2CO_3 沉淀、过滤(洗涤)的方法；……

【布置作业】书写实验报告。

补充习题



1. 某学生发现滴瓶中溶液里有悬浊物，拟用右图所示操作进行过滤，错误的操作有()

A. 4处 B. 3处 C. 2处 D. 1处

2. 提纯含有少量硝酸钡杂质的硝酸钾溶液，可以使用的方法是()

A. 加入过量的碳酸钠溶液，过滤，除去沉淀，溶液中补加适量硝酸
B. 加入过量的碳酸钾溶液，过滤，除去沉淀，溶液中补加适量硝酸
C. 加入过量的硫酸钠溶液，过滤，除去沉淀，溶液中补加适量硝酸
D. 加入过量的硫酸钾溶液，过滤，除去沉淀，溶液中补加适量硝酸

3. 为了除去粗盐中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 及泥沙，可将粗盐溶于水，然后进行下列五项操作：①过滤，②加过量 NaOH 溶液，③加适量盐酸，④加过量 Na_2CO_3 溶液，⑤加过量 BaCl_2 溶液。正确的操作顺序是()

A. ①④②⑤③ B. ④①②⑤③ C. ②⑤④①③ D. ⑤②④①③

4. 欲使 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 NH_4Cl 和 SiO_2 的混合物分离开来，其必要的实验操作为()

A. 升华 溶解 过滤 结晶 B. 溶解 过滤 蒸发 结晶
C. 加热 溶解 蒸发 过滤 D. 溶解 过滤 蒸馏 蒸发

5. 除去 KCl 溶液中的 SO_4^{2-} 离子，依次加入的溶液为(填溶质的化学式)：_____。

6. 从草木灰中提取碳酸钾等盐类，方法如下：

(1)除去草木灰中的不溶杂质

请简要写出操作步骤：_____。

(2)提取钾盐

过滤后的溶液在蒸发皿里加热以得到钾盐晶体，将溶液蒸发时一般有以下操作过程：①固定铁圈位置 ②放置酒精灯 ③放上蒸发皿 ④加热搅拌 ⑤停止加热，余热蒸干。其正确操作顺序为_____。

(3)检验钾盐中的碳酸根

检验钾盐中的碳酸根所需的试剂有_____。

(4)问题讨论

①从草木灰中提取钾盐的过程中，在溶解、过滤、蒸发三个步骤的操作中都要用到玻璃棒，分别说明在三种情况下使用玻璃棒的目的：

溶解时：_____。

过滤时：_____。

蒸发时：_____。

②通过实验(3)能否确认草木灰中含有碳酸钾？为什么？

参考答案

1. A 2. B 3. CD 4. A 5. BaCl_2 [或 $\text{Ba}(\text{OH})_2$]、 K_2CO_3 、 HCl

6. (1)将草木灰置于烧杯中,加水溶解后过滤 (2)②①③④⑤ (3)稀盐酸(或稀硫酸)澄清石灰水 (4)①搅拌,加速溶解 使待滤液体沿玻璃棒流入漏斗,防止外洒 搅拌,防止因局部过热液滴或晶体飞溅 ②不能 因为没有检验钾离子。即使检验到有钾离子存在,碳酸钾也许是在蒸发过程中由其他物质变化而来。其他合理答案也可。

作业:完成练习册第二课时

教案编号: 4

课题:第一章 从实验学化学(第3课时)

一、教学目标

【知识目标】通过粗盐的提纯这一涉及基本操作比较多的典型实验,复习实验原理和步骤,使学生掌握溶解、过滤、蒸发等基本操作。

【能力目标】掌握蒸馏、萃取操作的基础知识和基本技能。

【道德情感目标】通过组织学生完成药品回收、仪器清洗和实验室整理等工作让学生养成良好的实验习惯,通过分组实验培养学生的合作精神,让学生明白细节决定成败的道理,体验成功的乐趣。

二、重点与难点

【重点】蒸馏和萃取的操作

【难点】蒸馏和萃取的操作

三、教学器材

投影仪,漏斗、铁架台、滤纸、烧杯、玻璃棒

四、教学方法与过程

通过亲自实验和教师指导,让学生掌握做好实验的方法

【引入新课】上一节课我们学习了物质分离和提纯的两个基本操作,本节课再来学习另外两个。

【介绍】简要介绍下面的两个实验要用到三个新的仪器——蒸馏烧瓶、冷凝管和分液漏斗——的构造和功能。

【学生活动】动手完成课本上安排的实验1-3,过程中教师巡回指导并及时给予指导和纠正,直到实验完毕。

【提问并讨论】实验过程中你遇到了哪些问题?你是如何设法解决的?你觉得为了保证实验的成功除了要注意安全问题以外,还要注意那些细节问题?

(1)蒸馏装置的安装:由下到上、从左到右,安装时要小心,防止损坏仪器和戳伤身体;

(2)纯液体加热要加碎瓷片(或沸石),不妨做个对照实验(一个加碎瓷片一个不加);

(3)温度计水银球的位置:蒸馏烧瓶支管口附近,因为它测定的是蒸汽温度;

(4)冷凝水的流向:与蒸汽流向相反,使得热交换充分;

(5)利用蒸馏法对混合物进行分离时的适用对象:两种沸点相差较大(一般是能够互溶)的液体。

【小结】就教师巡视过程中发现问题,给予评价和小结。

【过渡】两种液体组成的混合物的分离除了可以根据沸点的不同用蒸馏的方法分离外,还可以根据溶解性的不同加以分离。

【学生活动】动手完成课本上安排的实验1-4,过程中教师巡回指导直到实验完毕。

【提问并讨论】实验过程中你遇到了哪些问题?你是如何设法解决的?你觉得为了保证实验的成功除了要注意安全问题以外,还要注意那些细节问题?

(1)加入萃取剂之后、振荡之前一般都记得塞好分液漏斗玻璃塞,但是分液前容易忘记;

(2)下层液体从分液漏斗下面流出来,上层液体应从分液漏斗口部倒出来;

(3)利用萃取法对混合物进行分离时的适用对象：两液体互溶（或一种固体溶于另一液体中），但溶质在萃取剂中溶解度更大。

【小结】就教师巡视过程中发现问题，给予评价和小结。

【问题与讨论】1. 刚才的实验中得到了碘的四氯化碳溶液，能不能说碘和水已经彻底分离？若想得到固体碘，可采用什么办法？蒸发（蒸馏）

2. 什么样的物质适合做萃取剂

更加能够溶解溶质且与原溶剂互不相溶的物质适合做萃取剂。（演示实验：酒精不能从点水中萃取出碘）

3. 学生探究：同样多的萃取剂是一次使用效果好还是分多次使用效果好？

【讲解】蒸馏和萃取都可以对两种液体组成的混合物加以分离，但适用的对象不同，我们要根据物质的性质合理选择和利用分离方法。物质的检验也要根据物质的性质来选择不同的试剂和方法，这个我们将在后来的学习过程中逐步遇到。

【布置作业】书写实验报告。

补充习题

1. 过氧化氢的沸点比水高，但受热容易分解。某试剂厂先制得 7%~8%的过氧化氢溶液，再浓缩成 30%的溶液时，可采用的适宜方法是（ ）

- A. 常压蒸馏
- B. 减压蒸馏
- C. 加生石灰常压蒸馏
- D. 加压蒸馏

2. 右图中的①、②、③、④分别是几种常见漏斗的上部，A、B、C、D 分别是实际操作时，各漏斗的下部插入容器的示意图。

请根据实际使用操作时上述漏斗的使用范围和它们形状，指出①、②、③、④分别与 A、B、C、D 中的哪一种或几种相匹配？

①与_____、②与_____、③与_____、④与_____。

3. 如图为实验室制取自来水的装置示意图，根据图示回答下列问题。

(1)图中的两处明显的错误是_____。

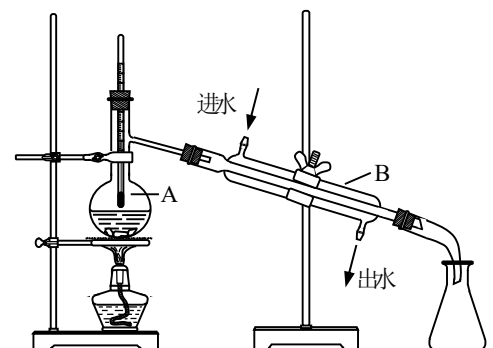
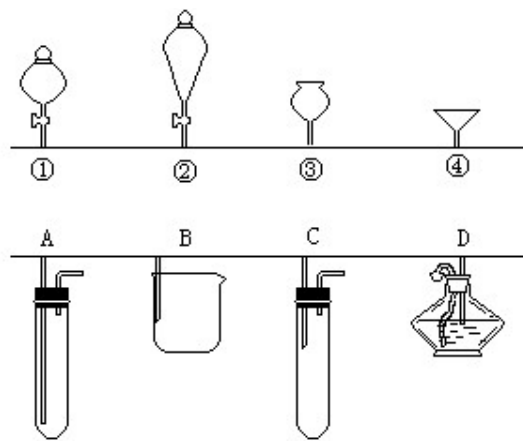
(2)A 仪器的名称是_____，B 仪器的名称是_____。

(3)实验时 A 中除加入少量自来水外，还需加入少量_____，其作用是_____。

参考答案

1. B 2. C B A B 或 D 3. (1)温度计水银球位置不在蒸馏烧瓶支管口 冷凝管进、出水口颠倒 (2)蒸馏烧瓶 冷凝管 (3)碎瓷片防止液体剧烈跳动（暴沸）

作业：完成练习册第三课时



教案编号：5

课题：第二节 化学计量在实验中的应用（第 1 课时）

一、教学目标

【知识目标】

- 1、知道“物质的量”是描述微观粒子集体的物理量，摩尔是物质的量的基本单位
- 2、知道摩尔质量的概念和不同粒子的摩尔质量的计算方法

【能力目标】

- 1、学会有关物质的量的简单计算，理解物质的质量、摩尔质量、物质的量、物质的粒子数之间的相互关系及有关计算
- 2、通过学习，了解概念的形成过程及形成条件

【道德情感目标】在化学概念的学习过程中，体验类比、迁移的学习方法，培养思维能力以及研究问题的能力

二、重点与难点

【重点】物质的量的概念及其与摩尔质量、质量等之间的关系

【难点】物质的量、摩尔质量、质量等之间的关系

三、教学器材

投影仪

四、教学方法与过程

讨论法、归纳法

【引入】思考并讨论：

- 1、如何通过实验方法粗略测知一张白纸的厚度？其中哪种方法在现有实验条件下最具有可操作性？（以化学教材的纸为例，请学生认真测量）
- 2、已知有一大叠厚度均匀的这样的纸，如何快速粗略地知道其中的张数？
- 3、如何通过实验方法粗略测知一个原子或分子的质量？现有一杯水，如何知晓其中含多少水分子？

【讲解】显然，我们能够很快想到可以用一定数目的粒子集体将宏观与微观联系起来，为此，国际科学界引进了“物质的量”这样一个物理量（ n ），其单位为摩尔（mol），简称为摩。

【阅读】P12 资料卡片

【过渡】那么到底用多少粒子做为一个集体最为合适呢？

【活动】参照 P11 表格中的数据，学生进行猜想。

【设问】科学家选择了 6.02×10^{23} 这样的近似数据，用此数据的优点是什么呢？

大量实验证明，约 6.02×10^{23} 个粒子的质量都是以克为单位，数值上等于该粒子的相对原子质量或相对分子质量。所以我们就把含有约 6.02×10^{23} 个粒子集体计量为 1mol，也就是说 1 mol 任何粒子所含粒子数约为 6.02×10^{23} 个，这里的粒子集体可以是原子、分子、离子或原子团，也可以是电子、质子、中子等，但不可以是宏观物体。

【举例】1 mol Fe、1 mol O_2 、1 mol Na^+ 、1 mol SO_4^{2-} 、2 mol H_2O

指出注意事项：使用摩尔作为单位时，所指粒子必须十分明确，且粒子的种类要用化学式表示。

【讲解】阿伏加德罗是意大利物理学家，他对 6.02×10^{23} 这个数据的得出，有着很大的贡献，故用其名字来表示该常数，以示纪念，即将 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 叫做阿伏加德罗常数，用 N_A 表示。

【归纳】归纳得出公式：粒子数 $N = n \cdot N_A$

【练习】5 mol H_2SO_4 中含有的分子个数是多少？原子总数是多少？氧原子个数是多少？

【设问】1 mol 任何粒子所含粒子数为 6.02×10^{23} 个，而 1 mol 任何粒子或物质的质量都是以克为单位，数值上等于该粒子的相对原子质量或相对分子质量。化学上把单位物质的量的物质所具有的质量叫做摩尔质量，符号为 M ，常用单位为 g/mol。举例说明。

【归纳】举例、归纳，得出公式： $m = n \cdot M$

【练习】做 P13 “学与问”

【小结】小结所讲内容，解决【引入】中的第3个问题

【活动】学生在小组内互相提问，强化几个关系式的应用，教师巡视、指导、答疑。

补充习题

1、下列各物质中，含氧原子个数最多的是（ ）

A、1mol KClO₃ B、0.5mol H₃PO₄ C、32g O₂ D、 3.01×10^{23} 个 CO₂

2、Cl₂、HCl、O₂、CO₂各5g，按其所含分子数目由多到少的顺序排列是：

3、2.71 g Na₂SO₄·10H₂O 中含有 Na⁺和 SO₄²⁻的物质的量是多少？含 H₂O 的数目为多少？

4、质量相等的 SO₂ 和 SO₃，物质的量之比为 ，硫原子的原子个数之比为 ，氧原子的原子个数之比为 。

5、4.9g 磷酸中含有多少个 H 原子、O 原子和 P 原子？以及与多少克 P₂O₅中所含 P 原子相等？

6、下列说法是否正确，若不正确，请加以改正。

(1) 水的摩尔质量是 18g

(2) 1 分子硫酸的质量是 98 g

(3) 1 mol 氮的质量为 28 g

(4) 摩尔是 7 个基本物理量之一

(5) 1mol 物质中含有 6.02×10^{23} 个微粒。

作业：P18 8\9

教案编号：6

课题：第二节 化学计量在实验中的应用（第2课时）

一、教学目标

【知识目标】

1、进一步巩固物质的量的概念及其与质量、摩尔质量、物质的量、物质的粒子数之间的相互关系

2、知道气体摩尔体积的概念，学会有关气体摩尔体积的简单计算

【能力目标】初步学会分析处理数据、推理演绎、归纳总结的科学学习方法

【道德情感目标】

1、体验发现问题、分析问题、解决问题的探究性学习过程

2、通过理解并运用概念，培养严谨的科学态度，激发严谨务实、循序渐进、探索真理的科学态度，培养科学归纳的思维能力、空间想像能力和运用事物规律分析解决问题的。

二、重点与难点

【重点】气体摩尔体积的概念及其简单计算

【难点】气体摩尔体积的计算

三、教学器材

投影仪

四、教学方法与过程

讨论法、归纳法、总结法

【引入】通过学习我们已经知道，1mol 任何粒子的集合体所含的粒子数目都相同，1mol 粒子的质量往往不同。那么 1mol 物质的体积是否相同呢？下面通过计算来证明。

【投影】

物质	物质的量 mol	质量 G	密度 g · cm ⁻³	体积 cm ³
Fe(固)	1		7.8	

Al(固)	1		2.7	
Pb(固)	1		11.3	
N ₂ (固)	1		1.026	
H ₂ (固)	1		0.0808	
O ₂ (固)	1		1.426	
F ₂ (固)	1		1.3	
Cl ₂ (固)	1		1.9	
Ne(固)	1		1.31	
Ar(固)	1		1.65	
N ₂ (液)	1		0.805	
H ₂ (液)	1		0.0708	
O ₂ (液)	1		1.14	
F ₂ (液)	1		1.11	
Cl ₂ (液)	1		1.557	
Ne(液)	1		1.204	
Ar(液)	1		1.402	
H ₂ O(液)	1		1.0	
H ₂ SO ₄ (液)	1		1.83	

温度 0° C、压强 101 kPa

物质	物质的量 mol	质量 G	密度 g · L ⁻¹	体积 L
N ₂ (气)	1		1.2505	
H ₂ (气)	1		0.0899	
O ₂ (气)	1		1.429	
F ₂ (气)	1		1.695	
Cl ₂ (气)	1		3.17	
Ne(气)	1		0.900	
Ar(气)	1		1.7839	
CH ₄ (气)	1		0.714	
NH ₃ (气)	1		1.315	
SO ₂ (气)	1		2.860	
CO ₂ (气)	1		1.977	
空气 (气)	1		1.29	

【活动】学生对数据进行分组计算，然后进行归纳处理。

【小结】数据处理的方法：先将数据有序排列，再将数据进行对比异同，观察规律。

【讨论】组织学生分组汇报讨论结果，从中提炼并总结出决定影响物质体积大小的微观因素及主要因素。

（此时教师可以通过模型或形象的比喻进行引导）

【结论】在温度和压强一定时，物质的体积主要由物质所含粒子的数目、粒子的大小和粒子之间的距离决定。当粒子数相同，粒子间距离很小时，决定物质体积大小的主要因素是构成物质的粒子大小；粒子间距离很大时，决定物质体积大小的主要因素是粒子之间的距离。

【小结】物质在固态或液态时，粒子间的平均距离比气态小得多，决定固体、液体的体

积的主要因素是粒子的大小，由于粒子的大小是不同的，所以，1mol 不同的固态或液态物质的体积是不相同的。而气体物质分子之间的距离很大，故气体物质的体积主要决定于粒子间的距离。决定粒子间距离的主要因素是温度和压强（有何影响？），不同气体在相同的温度和压强下，分子之间的距离可以看作是相同的，所以，粒子数相同的气体在相同条件下有着近似相同的体积。反之，在相同温度和压强下，相同体积的任何气体应含有相同数目的粒子，这就是著名的阿伏加德罗定律。

【讲解】气体的体积受温度、压强的影响很大，因此，说到气体的体积时，必须指明外界条件，否则就没有意义。如果将单位物质的量的气体所占的体积称为气体摩尔体积，用 V_m 表示，单位为 L/mol，那么在一定温度和压强下， V_m 是个常数，如果条件变化了，则 V_m 亦随之改变。如在 0℃、101 kPa 时， $V_m=22.4$ L/mol；在 25℃、101 kPa 时， $V_m=24.8$ L/mol。

【归纳】归纳得出公式：气体体积 $V = n \cdot V_m$

【小结】指导学生构建知识网络——小结物质的量、质量、粒子数、气体体积之间的相互关系，用实物投影仪展现学生小结出的不同知识网络，组织学生相互评价，在讨论和交流中再次展现和发展学生的思维。

补充习题

- 1、标准状况下，2.2 g CO_2 的体积是多少？
- 2、标准状况下 10g 氢气的体积是多少升？6.72L 二氧化碳气体的质量为多少克？
- 3、现有 3.4 g H_2S 和 0.1 mol HBr 气体。
 - (1) 不同条件下，哪个分子数较多？
 - (2) 相同条件下，哪个该用较大的容器装？
 - (3) 不同条件下，哪个质量大？大多少？
 - (4) 哪个所含 H 原子的物质的量多？多多少？
 - (5) 其中含 S 和 Br 各多少克？
- 4、标准状况下有（1）6.72L CH_4 （2） 3.01×10^{23} 个 HCl 分子 （3）13.6g H_2S ，下列对这三种气体的关系从小到大的排列顺序是：
A、物质的量_____ B、体积_____
C、质量_____ D、氢原子数_____
- 5、 N_2 、 CO_2 、 SO_2 三种气体的质量比为 7：11：16 时，它们的分子个数比为_____；物质的量之比为_____；同温同压下体积比为_____。

作业：P18 10

教案编号：7

课题：第二节 化学计量在实验中的应用（第 3 课时）

一、教学目标

【知识目标】理解物质的量浓度的基本涵义，掌握物质的量浓度的简单计算和溶液稀释时有关的计算

【能力目标】

1、初步学会配制一定物质的量浓度溶液的方法和技能，初步学会容量瓶的使用方法和技能。

2、初步学会对比分析的学习方法

【道德情感目标】1、通过溶液配制实验，体验化学实验的严谨性，学会反思、评价实验情况，提高实验探究和自主学习化学的能力，在合作与交流中培养合作精神，提高实践能力

2、通过概念的学习和溶液的配制，培养理论联系实际的学习自然科学的思想。从概念的应用中，培养逻辑思维和抽象概括的能力。

3、培养学习自然科学的学习兴趣以及严谨求实的学习态度。在实验探究中体验探究的乐趣，培养学生基本的科学素养。

4、通过实验的教学培养仔细观察实验现象，发现问题的本质以及独立探讨解决问题的方法。

二、重点与难点

【重点】物质的量浓度的概念，一定物质的量浓度溶液的配制方法

【难点】一定物质的量浓度溶液的配制方法

三、教学器材

投影仪、容量瓶、胶头滴管、玻璃棒、烧杯

四、教学方法与过程

分析法、实验法

【引入】浓度一般是指溶质与溶液之间的量的关系。初中学过的溶质的质量分数是通过溶质与溶液的质量关系来表示溶液的组成。

【问题】如何配制 100g 20%的？如何从该溶液中取出含 0.1molNaCl 的溶液？

【讲解】显然过程较为繁琐，由此可见溶质的质量分数在实际使用时有很多不便之处。对于溶液，量取体积要比称量质量更易操作。能不能通过量取一定体积的溶液就知道其中含有多少摩尔溶质呢？为此我们要引入一个新的表示溶液浓度的物理量。

【问题】根据溶质与溶液的相关物理量，你认为还用哪些溶液浓度来表示？

【讨论】学生小组讨论交流，并与溶质的质量分数进行对比

【讲解】为了达到上述取液目的，我们只要知道一定体积的溶液里含有多少摩溶质即可，这在化学上叫做物质的量浓度

【阅读】P14 物质的量浓度的概念及其表示方法、单位，强调是溶液的体积而非溶剂的体积。

【练习】

1mol/L NaOH 溶液的含义是什么？

将 0.5molNaOH 配成 2L 溶液，该溶液的物质的量浓度是多少？

100mL1mol/LNaOH 溶液中，NaOH 的物质的量是多少？从该溶液中倾倒出 20mL，此 20mLNaOH 溶液的物质的量浓度还是 1mol/L 吗？为什么？

将 10gNaOH 溶解在 250mL 水中，所得溶液的物质的量浓度是 1mol/L 吗？

【过渡】物质的量浓度的溶液是生产上和科学实验上常用的一种表示溶液组成的重要方法。因此，我们要学会配制一定物质的量浓度的溶液。

【讲解】由于有些实验对溶液的浓度要求非常高，所以下面我们不仅要掌握配制方法、步骤，还要研究怎样配制浓度精确的溶液。实际上误差大致分为两种：一种是仪器本身的不精确造成的，称为系统误差；另一种是在实验过程中由于操作方法不当而引起的，称为偶然误差，我们在实验过程中要从这两个方面来减小误差。下面我们以“用 NaCl 固体和蒸馏水为原料配制 100mL1.00mol/LNaCl 溶液”为例进行研究。

【活动】分小组设计实验方案（要设计出实验步骤和每步所需实验仪器），全班交流，选出最适合实验室配制溶液的实验方案

【讨论、探究】（主要围绕减小实验误差考虑）

1、在什么仪器中配制出 100mL 溶液？

【活动】学生研究容量瓶，并用说明文进行描述

【问题】如何理解上面的容量、温度和刻度线？

【结论】应选用 100mL 规格的容量瓶，并要在指定温度下进行配制

【讨论、探究】

2、实验过程中选用什么仪器最佳？

3、每一步操作中的细则以及操作时应注意的问题是什么？为什么要这么做？

【录像】配制溶液全过程

【小结】请学生小结实验操作方法和步骤以及注意要点

【思考】下列哪些操作会产生误差？对实验结果产生怎样的影响？

引流时有少许液体溅出容量瓶外

定容后摇匀，发现液面低于刻度线，不施加措施

定容时加水高于刻度线，将多余液体吸出

用于溶解的小烧杯未洗涤

【问题】如果将 NaCl 固体换为 2.00 mol/L NaCl 溶液，则配制时有何不同？

【活动】学生实验：用 NaCl 固体和蒸馏水为原料配制 100mL 1.00mol/L NaCl 溶液。

（教师巡视，注意观察学生的基本操作：胶头滴管的使用、溶解操作、玻璃棒引流、容量瓶的使用、定容、视线等）

【交流反思】由实验成功和实验失败的学生分别谈谈自己对配制一定物质的量浓度溶液实验的体会。

你觉得本实验成败的关键是什么？

你在实验中遇到的最大困难是什么？有没有造成误差？如有，结果如何？

你在实验中还有什么新的发现？有何收获和建议？

补充习题

1、配制 200mL 0.1mol/L 的 NaCl 溶液，需 NaCl 的质量为多少克？

2、欲配制 1mol/L 的氢氧化钠溶液 250mL，完成下列步骤：

①用天平称取氢氧化钠固体___g。

②将称好氢氧化钠固体放入___中加___蒸馏水将其溶解，待___后，将溶液沿___移入___mL 的容量瓶中。

③用少量蒸馏水冲洗___次，将冲洗液移入___中，在操作过程中不能损失点滴液体，否则会使溶液的浓度偏___（低或高）。

④向容量瓶内加水至刻度线___时，改用___小心加水至溶液凹液面与刻度线相切，若加水超过刻度线，会造成溶液浓度偏___，应该___。

⑤最后盖好瓶盖___，将配好的溶液移入___中并贴好标签

3、计算 1mol/L 氯化钡溶液中各离子的浓度。

4、用 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 配制 0.1mol/L 的水溶液，下列方法正确的是（ ）

取 25g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 溶于 1L 水中

将 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 干燥去掉结晶水，取 16g 溶于水制成 1L 溶液

将 25g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 溶于水制成 1L 溶液

将 12.5g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 溶于 500mL 水中

5、设计实验：如何在实验室配制 100mL 2.0mol/L H_2SO_4 溶液？

（1）提供仪器：100mL 烧杯、10mL 量筒、玻璃棒、胶头滴管、100mL 容量瓶

（2）提供药品：98%的浓硫酸（密度为 $1.84\text{g}/\text{cm}^3$ ）、蒸馏水

（3）要求：设计出实验操作方法，以及减小误差的措施。

*6、1L 水吸收 448L HCl 气体（体积已折算为标准状况下）可得密度为 $1.19\text{g}/\text{cm}^3$ 的浓盐酸，求此盐酸的物质的量浓度。

作业：P18 6、7

教案编号：8

课题：第二节 化学计量在实验中的应用（实验）

一、教学目标

【知识目标】理解物质的量浓度的基本涵义，掌握物质的量浓度的简单计算和溶液稀释

时有关的计算

【能力目标】

1、初步学会配制一定物质的量浓度溶液的方法和技能，初步学会容量瓶的使用方法和技能。

2、初步学会对比分析的学习方法

【道德情感目标】

1、通过溶液配制实验，体验化学实验的严谨性，学会反思、评价实验情况，提高实验探究和自主学习化学的能力，在合作与交流中培养合作精神，提高实践能力

2、通过概念的学习和溶液的配制，培养理论联系实际的学习自然科学的思想。从概念的应用中，培养逻辑思维和抽象概括的能力。

3、培养学习自然科学的学习兴趣以及严谨求实的学习态度。在实验探究中体验探究的乐趣，培养学生基本的科学素养。

4、通过实验的教学培养仔细观察实验现象，发现问题的本质以及独立探讨解决问题的方法。

二、重点与难点

【重点】一定物质的量浓度溶液的配制方法

【难点】正确配置一定物质的量浓度溶液的方法

三、教学器材

烧杯、容量瓶、量筒、玻璃棒、胶头滴管、托盘天平、洗瓶

四、教学方法与过程

分析法、实验法

[新课导入]

容量瓶的使用注意事项：

1 容量瓶的体积固定，有不同规格（100mL、250mL、500mL、1000mL 等）

2 使用前须检验。

3 溶液温度与容量瓶上标定温度一致时，所取液体的体积最标准。

4 溶液液面接近刻度线时，须。

[实验 1-5] 见书第 15 页

[学与问] 见书第 16 页

[板书] 配置步骤：（1）计算

（2）称量

（3）溶解：在 _____ 中溶解

（4）移液：用 _____ 引流

（5）洗涤：洗涤 _____ 次，洗涤液如何处理

（6）定容

（7）摇匀

误差分析

配置步骤	错误操作	n	V	c
计算	计算结果 $m=5.85\text{g}$, 称 5.9g			
称量	砝码生锈（没有脱落）			
	少量 NaCl 沾在滤纸上			
溶解	为促进 NaCl 溶解而加热，将热溶液转移至容量瓶中			
转移	溶液未冷			
	玻璃棒在刻度线上引流			
洗涤	未洗涤或洗涤液未注入容			

	量瓶			
定容	仰视			
	超过刻度线，吸出一部分水			
摇匀	摇匀后液面下降，补充水			
装瓶	试剂瓶刚用蒸馏水洗过			

[过渡]

[思考与交流] 见书第 16 页

[板书] 溶液的稀释: $c(\text{浓溶液})V(\text{浓溶液}) = c(\text{稀溶液})V(\text{稀溶液})$

实验中注意事项:

- 1 计算浓硫酸的体积
 - 2 浓硫酸的正确稀释方法
 - 3 向容量瓶中转移溶液时, 要待溶液冷却后再进行, 否则浓度偏
- [课堂小结] 配置一定物质的量浓度的溶液, 最主要的仪器是容量瓶, 其配置步骤与所需仪器与配置一定质量分数的溶液是不同的。

[当堂检测]

[布置作业]

当堂检测

- 1、配制一定物质的量浓度的 NaOH 溶液时, 造成实验结果偏低的是
 - A. 定容时观察液面仰视
 - B. 定容时观察液面俯视
 - C. 有少量 NaOH 溶液残留在烧杯中
 - D. 容量瓶中原来有少量蒸馏水
- 2、8g 无水硫酸铜配成 0.1mol/L 的水溶液, 下列说法正确的是
 - A. 溶于 500mL 水中
 - B. 溶于 1L 水中
 - C. 溶解后溶液的总体积为 500mL
 - D. 溶解后溶液的总体积为 1L
- 3、用 4mol/L 的标准盐酸配制 0.1mol/L 的标准盐酸时, 需从下列仪器中①托盘天平 ②容量瓶 ③滴定管 ④量筒 ⑤烧杯 ⑥胶头滴管 ⑦玻璃棒 ⑧漏斗 (填序号)。
- 4、下面是用 98% 的浓 H_2SO_4 ($\rho = 1.84\text{g}/\text{cm}^3$) 配制成 0.5mol/L 的稀 H_2SO_4 500ml 的操作, 请按要求填空:

(1) 所需浓 H_2SO_4 的体积为_____

(2) 如果实验室有 15mL、20mL、50mL 量筒, 应选用_____ mL 量筒最好。量取时发现量筒不干净, 用水洗净后直接量取, 所配溶液浓度将_____ (偏高、偏低、无影响)。

(3) 将量取的浓 H_2SO_4 沿烧杯内壁慢慢注入盛有约 100mL 水的_____里, 并不断搅拌, 目的是_____。

(4) 将_____的上述溶液沿_____注入中, 并用 50mL 蒸馏水洗涤烧杯 2~3 次, 洗涤液要_____中, 并摇匀。

(5) 加水至距刻度_____处, 改用_____加水, 使溶液的凹液面正好跟刻度相平。

教案编号: 9

课题: 第一章 复习课

一、教学目标

【知识目标】通过复习使学生获得的知识系统化, 并巩固本章知识。

【能力目标】

- 1、提高学生分析、判断和综合运用知识的能力。

2、提高学生解题举一反三的能力。

【道德情感目标】教会学生多角度、度方位看待事物、分析问题，从而了解事物的本质。

二、重点与难点

【重点】氧化还原反应、离子反应。

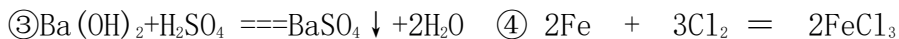
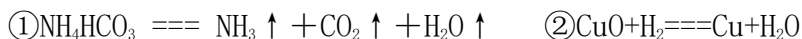
【难点】氧化还原反应的基本规律和离子反应方程式的书写。

三、教学器材

投影仪

四、教学方法与过程：启发讨论式、总结归纳式

[提问] 请说出以下四个反应的反应类型



[学生讨论]略

[师生共同评价]

1、根据反应物和生成物的类别以及反应前后物质种类的多少：

①属于分解反应；②属于置换反应；③属于复分解反应；④属于化合反应

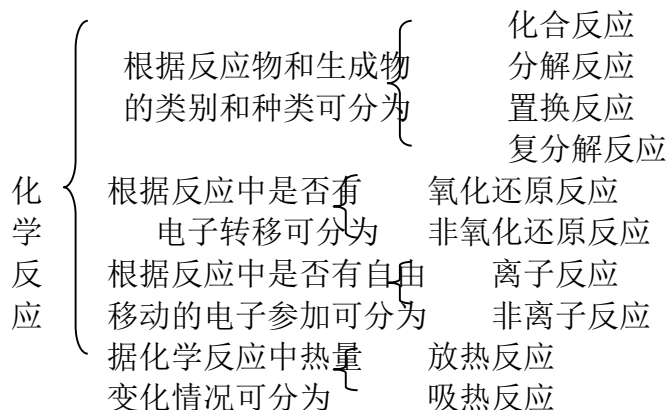
2、根据反应中是否有电子转移：

②、④属于氧化还原反应；①、③属于非氧化还原反应

3、根据反应中是否有自由移动的电子参加：

①、②、④属于非离子反应；③属于离子反应

[板书] 一、化学反应的分类



[问题 1] 上述反应②、④属于氧化还原反应，请用双线桥法表示电子转移方向和数目，并指出氧化剂和还原剂，氧化产物和还原产物。

[学生板演与评价]略

[讲] 氧化还原反应的本质是电子的转移，由此而产生的其他概念及转化关系归纳如下：

[板书] 二、氧化还原反应概念及转化关系

氧化剂→具有氧化性→得电子→被还原→发生还原反应→化合价降低→还原产物

还原剂→具有还原性→失电子→被氧化→发生氧化反应→化合价升高→氧化产物

[讲]氧化还原反应的实质是电子的转移，特征是反应前后元素的化合价发生了变化。我们判断某反应是否为氧化还原反应可根据反应前后元素的化合价是否发生了变化这一特征。氧化还原反应中的概念一般是成对出现的，理清概念是解决问题的关键。

[板书]三、氧化还原反应的基本规律

1、表现性质规律

当元素具有可变化合价时，一般处于最高价态时只具有氧化性，处于最低价时只具有还原性，处于中间价态时既具有氧化性又有还原性。

2、性质强弱规律

(1) 在氧化还原反应中：

强氧化剂+强还原剂=弱氧化剂(氧化产物)+弱还原剂(还原产物)

(2) 一般来说, 含有同种元素不同价态的物质, 价态越高氧化性越强(氯的含氧酸除外), 价态越低还原性越强。

3、价态归中规律

含有不同价态同种元素的物质, 发生氧化还原反应, 该元素价态的变化一定遵循“高价+低价→中间价”, 而不会出现交错现象。

4、反应先后规律

同一氧化剂与含有多种还原剂(物质的量浓度相同)的溶液反应时, 首先被氧化的是还原性较强的物质; 同一还原剂与含有多种氧化剂(物质的量浓度相同)的溶液反应时, 首先被还原的是氧化性较强的物质。

[问题2] 反应③属于离子反应, 请写出离子反应方程式

[学生板演与评价]略

[问题3] 反应③的离子反应方程式还能表示哪些物质间的反应?

[学生板演与评价]略

[总结] 离子方程式书写的基本规律要求。

[板书] 四、离子方程式

(1) 合事实: 离子反应要符合客观事实, 不可臆造产物及反应。

(2) 式正确: 化学式与离子符号使用正确合理。

(3) 号实际: “=” “ \rightleftharpoons ” “ \rightarrow ” “ \uparrow ” “ \downarrow ” 等符号符合实际。

(4) 两守恒: 两边原子数、电荷数必须守恒(氧化还原反应离子方程式中氧化剂得电子总数与还原剂失电子总数要相等)。

(5) 明类型: 依据离子反应原理, 分清类型, 总结方法技巧。

(6) 检查细: 结合书写离子方程式过程中易出现的错误, 细心检查。

[板书] 五、例题分析

例1 下列化工生产过程所发生的反应不属于氧化还原反应的是()

- A. 用油脂制肥皂 B. 用铝土矿制金属铝
C. 用氯气和消石灰制漂白粉 D. 用氢气和氮气合成氨

解析: 判断氧化还原反应的最简单的方法是看反应前后元素的化合价是否发生了变化。B中: $Al_2O_3 \rightarrow Al$, C中 $Cl_2 \rightarrow CaCl_2 + Ca(ClO)_2$, D中 $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$, 均有化合价变化, 故都属于氧化还原反应。选A。

例2 已知在某温度时发生如下三个反应: (1) $C + CO_2 = 2CO$ (2) $C + H_2O = CO + H_2$ (3) $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ 由此可以判断, 在该温度下C、CO、 H_2 的还原性强弱顺序是()

- A. $C > CO > H_2$ B. $CO > C > H_2$ C. $C > H_2 > CO$ D. $CO > H_2 > C$

解析: 对于反应: 氧化剂+还原剂=氧化产物+还原产物, 有以下规律: 还原剂的还原性>还原产物的还原性, 氧化剂的氧化性>氧化产物的氧化性。由反应式(1)可知 $C > CO$, 由反应式(2)可知 $C > H_2$, 由反应式(3)可知 $CO > H_2$ 。本题正确答案为A。

例3、G、Q、X、Y、Z均为氯的含氧化合物, 我们不了解它们的分子式(或化学式), 但知道它们在一定条件下具有如下的转换关系(未配平): (1) $G \longrightarrow Q + NaCl$ (2)

$Q + H_2O \xrightarrow{\text{电解}} X + H_2$ (3) $Y + NaOH \longrightarrow G + Q + H_2O$ (4) $Z + NaOH \longrightarrow Q + X + H_2O$ 这五种化合物中氯的化合价由低到高的顺序为()

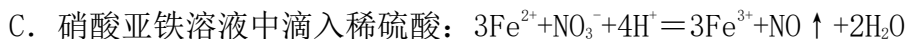
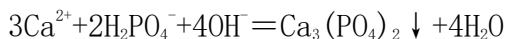
- A. QGZYX B. GYQZX C. GYZQX D. ZXGYQ

解析: 根据氧化还原反应的特征可知, 氧化还原反应中元素化合价有升必有降。由(1)得 $Q > G$, 因为该反应为歧化反应, G中氯元素的化合价必介于Q和-1价氯之间。同理由(3)结合(1)得 $Q > Y > G$, 由(2)得 $X > Q$, 由(4)结合(2)得 $X > Z > Q$ 。本题正确答案为B。

例 4、下列离子方程式正确的是 ()



B. 磷酸二氢钙溶液跟足量 NaOH 溶液反应:



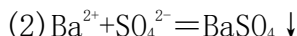
解析: 本题涉及溶液中电解质强弱、离子反应规律、氧化还原反应、盐的水解等知识, 需要对各选项仔细全面地分析, 才能正确解答。

A 中氨水是弱电解质, 应写化学式; B 中 NaOH 足量, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 全部参加反应, 式中 Ca^{2+} 与 H_2PO_4^- 不符合 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 化学式中的比例, 故不正确; C 中 NO_3^- 在酸性条件下具有氧化性, 正确。D 中 HS^- 水解程度很小。不能用 “=”、“ \uparrow ”, 故不正确。答案为 C。

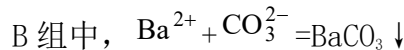
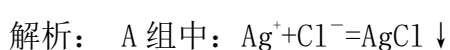
例 5、(1) 向 NaHSO_4 溶液中, 逐滴加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至中性, 请写出发生反应的离子方程式_____。

(2) 在以上中性溶液中, 继续滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 请写出此步反应的离子方程式_____。

解析: 本题是一个“反应进程”的试题。解题的关键是“中性”。即加入的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中 OH^- 恰好与 H^+ 完全反应。再继续滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液时, 要分析此溶液中还有什么离子能继续反应。

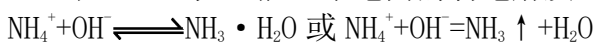


例 6、下列各组中的离子, 能在溶液中大量共存的是 ()



E 组中, 各种离子能在溶液中大量共存。

F 组中, NH_4^+ 与 OH^- 能生难电离的弱电解质 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 甚至有气体逸出。



答案: E

第二章 化学物质及其变化

教案编号: 10

课题: 物质的分类 (1)

一、教学目标

【知识目标】

感受分类是学习和研究化学物质及其变化的一种重要科学方法; 了解两种常用的、具体的分类方法: “交叉分类法”和“树状分类法”; 知道胶体是一种常见的分散系, 了解丁达尔效应

【能力目标】能用不同的方法对化学物质及其变化进行分类

【道德情感目标】培养学生善于思考、勇于发现问题和解决问题的能力

二、重点与难点

【重点】常见化学物质及其变化的分类方法

【难点】常见化学物质及其变化的分类方法

三、教学器材: 投影仪

四、教学方法与过程:

探究式教学

[思考与交流]

图书馆里有许许多多的书籍,为什么你能够很快就找到你所需要的书?图书馆工作人员在将许多书放上书架之前可能做了哪些工作?大超市里有成千上万种商品,为什么人们能迅速挑出自己所需要的商品?

[思考与交流]

1. 请尝试对你所学过的化学物质和化学反应进行分类,并与同学交流。
2. 请从其他方面收集一些应用分类方法的例子,讨论对它们进行分类的目的和意义。

[归纳与整理]

1. 在分类的标准确定之后,同类中的事物在某些方面的相似性可以帮助我们做到举一反三;对于不同事物的了解使我们有可能做到由此及彼。所以,分类法是一种行之有效、简单易行的科学方法。运用分类的方法不仅能使有关化学物质及其变化的知识系统化,还可以通过分门别类的研究,发现物质及其变化的规律。

[思考与交流]

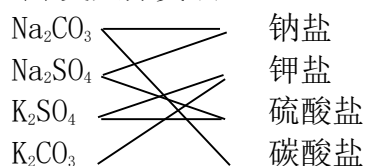
对于纯净物 Na_2CO_3 , 从其组成的阳离子来看,它属于什么盐?从阴离子来看,又属于什么盐?

第一节 物质的分类

一、简单分类法及其应用

1. 化学物质的分类

(1)交叉分类法



[归纳与整理]

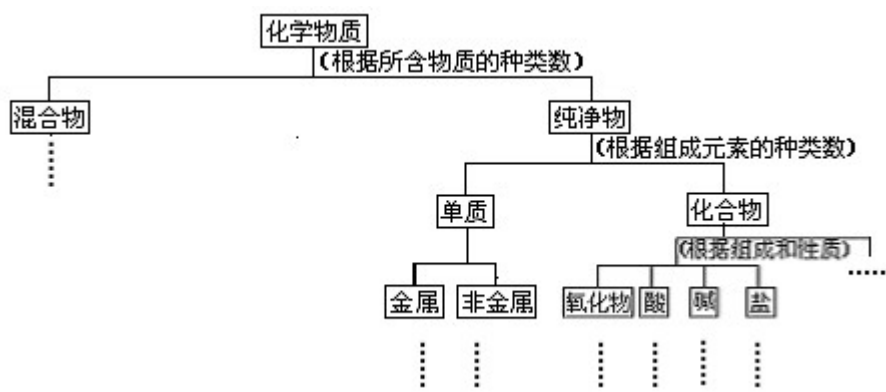
1. 将事物进行分类时,按照不同的分类标准进行分类会产生不同的分类结果。
2. 在认识事物时,运用多种分类方法,可以弥补单一分类方法的不足。交叉分类法就是这种思想的体现。
3. 对同类事物可以通过树状分类法进行再分类。

[思考与交流]

1. 对于化学物质,如果按照所含物质种类的多少,可以怎样分类?
2. 对于化合物我们按照不同的分类标准进行分类可以产生哪些分类结果?

[归纳与整理]

(2)树状分类法



[实践与探究]

- 1、查阅资料并与同学合作，为石油加工后的产品或用途制作一张树状分类图。
- 2、选择熟悉的物质，制作一张交叉分类图。

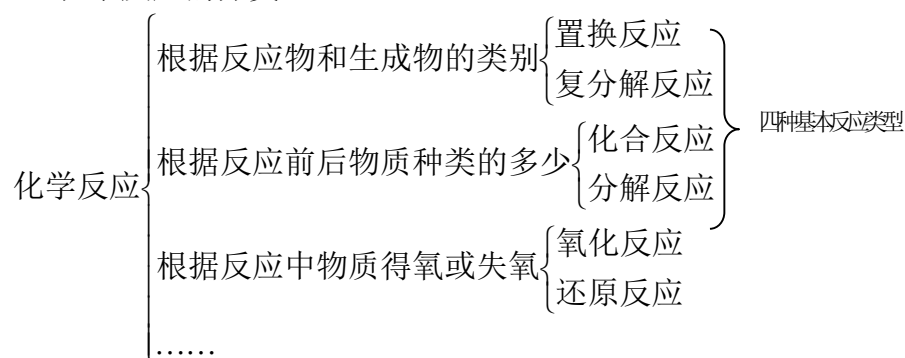
提示：氧化物、酸、碱、盐等还可以按照不同的标准进一步进行分类，化合物也可以分为无机化合物和有机化合物等。

[思考与交流]

1. 在初中我们学习过四种基本化学反应类型，它们是按照什么标准进行分类的？将化学反应又可以按照哪些不同的标准进行分类呢？

[归纳与整理]

2. 化学反应的分类：



[思考与交流]

初中所学习的化学反应四种基本类型能概括所有的化学反应吗？我们应当用什么样的态度对待对已学知识？

[实践与探究]

1. 根据物质的组成和性质，可以将化学物质分成哪几类？每类物质具有哪些主要的化学性质？你的这种分类采取了哪种分类方法？
2. 查阅有关资料，列举几个具体实例，说明分类法对于化学科学发展的重要意义。

[归纳与整理]

1. 分类法是一种行之有效、简单易行的科学方法。运用分类的方法不仅能使有关化学物质及其变化的知识系统化，还可以通过分门别类的研究，发现物质及其变化的规律。
2. 在认识事物时，运用多种分类方法，可以弥补单一分类方法的不足。交叉分类法和树状分类法是化学分类中常用的两种分类方法。

[回顾与总结]

一、简单分类法及其应用

1. 化学物质的分类

(1) 交叉分类法

(2) 树状分类法

2. 化学反应的分类

补充习题

1. 农药波尔多液不能用铁或铝的容器贮存，是因为铁或铝能跟该农药中的硫酸铜发生

化学反应，该反应属无机物反应基本类型中的 ()

A. 置换反应 B. 分解反应 C. 化合反应 D. 复分解反应

2. 下列物质是化合物的是 ()

A. 分析纯盐酸 B. 氧气 C. 黑火药 D. 干冰

3. 只由两种元素组成的化合物，其中一种元素是氢元素，这类化合物称为氢化物。下列物质不属于氢化物的是 ()

A. H_2O B. NH_3 C. NaH D. H_2SO_4

4. 组成中有氢氧根的盐叫做碱式盐，酸根中含有氢元素的盐叫做酸式盐（现阶段认为正确）。下列盐中，既不是碱式盐，又不是酸式盐的是 ()

A. $KHSO_4$ B. $Cu_2(OH)_2CO_3$ C. $Ca(H_2PO_4)_2$ D. NH_4NO_3

5. 下列物质：① H_2O ② $NaCl$ ③ H_2SO_4 ④ $Ca(OH)_2$ ⑤ Fe_2O_3 ⑥ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ⑦ HNO_3 ⑧ $AgNO_3$ ⑨ $NaHCO_3$ 中，其中属于氧化物的是_____；属于碱的是_____；属于酸的是_____；属于盐的是_____。（填写各物质的序号）

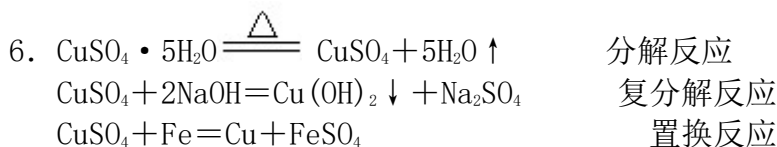
6. 胆矾（ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ）是一种蓝色晶体，用它进行以下几个实验：①取少量胆矾晶体，用研钵研碎后，放入硬质玻璃管中，加热，可以看到固体颜色逐渐变成白色，同时试管口有水珠生成；②冷却后，取试管内白色粉末少许，用蒸馏水溶解后得到蓝色溶液，将此溶液分置于两支试管中；③向第一支试管中滴入 $NaOH$ 溶液后，可观察到有蓝色沉淀生成；④将一枚洁净的铁钉放入第二支试管中，过一会，取出铁钉，观察到铁钉表面附着一层红色物质。用化学方程式表示上述变化，并指出所发生的反应的类型。

(1)加热胆矾晶体：_____，()；

(2)生成蓝色沉淀：_____，()；

(3)生成红色物质：_____，()。

参考答案：1. A2. D3. D4. D5. ①⑤ ④ ③⑦ ②⑥⑧⑨



作业：P29 1、2

教案编号： 11

课题： 物质的分类（2）

一、教学目标

【知识目标】

1. 了解分散系的含义和分类；
2. 知道胶体是一种分散系，了解胶体的有关性质；

【能力目标】能区分溶液、胶体、浊液，知道其本质区别；

【道德情感目标】通过对胶体的本质特征性质的探究，体验科学探究的艰辛与喜悦，感受化学世界的奇妙与和谐。初步理解科学探究的意义，逐步提高科学探究意识与能力。

二、重点与难点

【重点】胶体的性质及应用、分散系的本质区别

【难点】胶体的性质及应用

三、教学器材：投影仪

四、教学方法与过程：

探究式教学

[思考与交流]

1. 将少量 $NaCl$ 溶于水得到的体系是纯净物还是混合物？将泥沙溶于水得到的体系呢？将它们静置一段时间后，有什么区别？

2. 我们日常生活中所见的烟、雾、云属于纯净物吗？如果不是，是什么物质分散到什么物质里的？

[归纳与整理]

二、分散系及其分类

1. 分散系及其分类

(1)分散系：一种（或多种物质）分散到另一种（或多种）物质中所得到的体系，叫做分散系。被分散的物质称作分散质，容纳分散质的物质称作分散剂。

[思考与交流]

按照分散剂和分散质所处的状态（气态、液态、固态），他们之间可以有几种组合方式？并举例。

[归纳与整理]

分散系按照分散质或分散剂聚集状态不同分类，有 9 种类型。对比如下：

分散质	分散剂	实例
气	气	空气
液	气	云、雾
固	气	烟灰尘
气	液	泡沫
液	液	牛奶、酒精的水溶液
固	液	糖水、油漆
气	固	泡沫塑料
液	固	珍珠（包藏着水的碳酸钙）
固	固	有色玻璃、合金

[思考与交流]

1. 按照分散质粒子的大小，能对分散系进行分类吗？
2. 不同的分散系有什么区别？

[实验与探究]

1. 取三个小烧杯，分别加入 25 mL 蒸馏水、25 mL CuSO_4 溶液和 25 mL 泥水。将烧杯中的蒸馏水加热至沸腾，向沸水中逐滴加入 1~2 mL FeCl_3 饱和溶液。继续煮沸至溶液呈红褐色，停止加热。观察制得的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体，并与 CuSO_4 溶液和泥水比较。
2. 将盛有 CuSO_4 溶液和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的烧杯置于暗处，分别用激光笔（或手电筒）照射烧杯中的液体，在光束垂直的方向进行观察，并记录实验现象。
3. 将 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体和泥水分别进行过滤，观察并记录实验现象。

[归纳与整理]

1. 当光束通过 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体时，可以看到一条光亮的“通路”。而光束通过 CuSO_4 溶液时，则看不到此现象。这条光亮的“通路”是由于胶体粒子对光线散射（光波偏离原来的方向而分散传播）形成的，叫做丁达尔效应。利用丁达尔效应是区分胶体与溶液的一种常用物理方法。
2. 胶体的分散质能通过滤纸孔隙，而浊液的分散质则不能。这说明浊液的分散质粒子比较大。
3. 三种分散系的比较

分散系	溶液	胶体	浊液
外观	均一、透明、稳定	多数均一、透明、介稳性	不均一、不透明、不稳定
分 直径	$<1\text{nm}$	$1\text{nm}\sim 100\text{nm}$	$>100\text{nm}$

分散质粒子	组成	单个分子或离子	分子集合体或有机高分子	许多分子集合体
	能否透过滤纸	能	能	不能
典型实例		食盐水、碘酒	食盐酒精溶液、淀粉溶液	泥水

[思考与交流]

1. 能举出日常生活中的一些丁达尔效应在吗?
2. 通过刚才的学习, 你对胶体有哪些认识?

[归纳与整理]

胶体: 分散质粒子在 $1\text{nm} \sim 100\text{nm}$ 之间的分散系。

胶体的本质特征: 分散质粒子在 $1\text{nm} \sim 100\text{nm}$ 之间 (在超显微镜下可见)。

胶体的性质具有丁达尔效应

[阅读与拓展] 了解胶体的介稳性及其破坏、布朗运动, 胶体介稳性的应用。

[思考与交流]

随着科技水平的不断发展, 我们经常在媒体上听到一些有关纳米材料, 你知道有哪些呢?

[阅读与拓展]

纳米粒子的尺寸与胶体粒子大致相当。原有的胶体化学原理和方法不仅有助于纳米技术的发展, 胶体化学也从中获得了新的研究方向和动力。

[回顾与总结]

1. 分散系按照分散质粒子的大小不同分类可以分为溶液、胶体、浊液三类
2. 分散系按照分散质粒子的大小不同分类, 有 3 种类型。

分散系		溶液	胶体	浊液
外观		均一、透明、稳定	多数均一、透明、介稳性	不均一、不透明、不稳定
分散质粒子	直径	$< 1\text{nm}$	$1\text{nm} \sim 100\text{nm}$	$> 100\text{nm}$
	组成	单个分子或离子	分子集合体或有机高分子	许多分子集合体
	能否透过滤纸	能	能	不能
典型实例		食盐水、碘酒	食盐酒精溶液、淀粉溶液	泥水

3. 胶体的性质:

丁达尔效应、布朗运动、胶体的介稳性及其破坏。

4. 纳米技术与胶体

补充习题

1. 将某溶液逐滴加入到 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体内, 开始出现沉淀, 继续滴加时沉淀又溶解, 该溶液是 A.

2mol/L H_2SO_4 溶液

B. 2mol/L NaOH 溶液

C. 2mol/L MgSO_4 溶液

D. 硅酸溶胶 (胶体粒子带负电荷)

2. 下列事实与胶体性质无关的是 ()

A. 在豆浆里加入盐卤做豆腐

B. 在河流入海口易形成沙洲

C. 一束平行光线照射蛋白质溶液时, 从侧面可以看到一条光亮的通路

D. 三氯化铁溶液中滴入氢氧化钠溶液出现红褐色沉淀

3. 溶液、胶体和浊液这三种分散系的根本区别是 ()
- A. 是否是大量分子或离子的集合体 B. 分散质粒子的大小
- C. 是否能通过滤纸 D. 是否均一、透明、稳定
4. 观察丁达尔现象的正确方法是 ()
- A. 观察者视线与入射胶体内一束光平行
- B. 将一发光的白炽灯悬在盛有胶体的烧杯正上方
- C. 观察者视线垂直于一束入射光, 胶体置暗盒内
- D. 胶体置明亮背景处, 观察者视线与入射胶体内的红色激光垂直
5. 用特殊方法把固体物质加工到纳米级 ($1\sim 100\text{nm}$, $1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$) 的超细粉末粒子, 然后制得纳米材料。下列分散系中的分散质的粒子大小和这种粒子具有相同的数量级的是
- A. 溶液 B. 悬浊液 C. 胶体 D. 乳浊液
6. 氢氧化铁胶体稳定存在的主要原因是 ()
- A. 胶粒直径小于 1nm B. 胶粒作布朗运动
- C. 胶粒带有电荷 D. 胶粒不能通过半透膜
7. 在下列横线上填写合适的分离方法:
- 淀粉液中含有泥沙 _____;
- KNO_3 晶体中含有少量食盐 _____。
- 参考答案: 1. A 2. D 3. B 4. C 5. C 6. C 7. 过滤 结晶
- 作业: P29 5、7

教案编号: 12

课题:

第二节 离子反应 (第 1 课时)

一、教学目标

【知识目标】电解质和非电解质的概念, 能用电离方程式表达常见、典型的电解质在水溶液中的电离, 并从电离理论的角度认识酸、碱、盐

【能力目标】通过酸、碱、盐本质探究, 感悟科学探究的基本方法, 提高科学探究能力

【道德情感目标】体验从更深的层面研究物质发生化学反应的意义

二、重点与难点

【重点】电解质、电离以及电离方程式的书写

【难点:】电离方程式的书写

三、教学器材:

投影仪

四、教学方法与过程:

探究式教学、讨论式教学

许多化学反应是在水溶液中进行的, 参加反应的物质主要是酸、碱、盐, 因此我们有必要对酸、碱、盐在水溶液里的反应的特点和规律进行研究。

[实验与探究]

如果提供下列物品: 直流电源、导线、烧杯、电灯泡、开关, 你能设计实验来验证下表中物质的导电性吗? 将实验结果填写在下表中:

物	铜	石	氯固	氯溶	无酒	蔗固	蔗溶	氢钾	氢钾	硫溶
质	片	墨	化	化	水精	糖体	糖液	氧固	氧溶	酸液
类			钠体	钠液				化体	化液	
别										
能										
导										

否										
电										

[思考与交流]

1. 上述哪些物质是电解质?
2. 电解质在什么情况下导电? 为什么能导电?

[归纳与整理]

一、酸、碱、盐在水溶液中的电离

1. 电解质和非电解质

在水溶液或熔化状态下能够导电的化合物叫做电解质

在水溶液或熔化状态下都不能导电的化合物叫做非电解质

2. 酸、碱、盐是电解质

[思考与交流]

铜片、石墨能导电, 它们是电解质吗?

SO_3 的水溶液能导电, SO_3 是电解质吗?

[归纳与整理]

- ① 电解质和非电解质研究的是化合物, 单质和混合物既不是电解质也不是非电解质
- ② 电解质导电是有条件的, 即电解质必须在水溶液或熔化状态下才能导电
- ③ 能导电的物质不一定是电解质
- ④ 酸、碱、盐和大部分金属氧化物是电解质
- ⑤ 非金属氧化物、大部分有机物为非电解质

[思考与交流]

以 NaCl 溶液为例说明为什么有些电解质溶液能导电?

[归纳与整理]

3. 电离: 电解质离解成自由移动的离子的过程
4. 电离方程式的书写

[实践与探究]

用电离方程式表示下列物质的电离

HCl 、 HNO_3 、 H_2SO_4 、 NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 NaCl 、 KNO_3 、 MgCl_2

[思考与交流]

1. 根据 HCl 、 HNO_3 、 H_2SO_4 的电离, 我们对酸的本质有什么新的认识?
2. 能从电离的角度概括出碱和盐的本质吗?

[归纳与整理]

5. 酸、碱、盐

电离时生成的阳离子全部是 H^+ 的化合物叫做酸

电离时生成的阴离子全部是 OH^- 的化合物叫做碱

电离时能生成金属阳离子和酸根阴离子的化合物叫做盐

[思考与交流]

NaHSO_4 溶液能电离出 H^+ 和 Na^+ , NaHSO_4 属于酸吗?

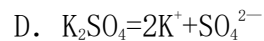
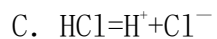
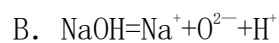
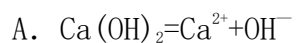
2. 怎样认识水溶液中的氢离子? 怎么表示?

[回顾与总结]

本节课我们主要探讨了电解质和非电解质的概念, 电解质溶液导电的原因以及从电离的角度理解酸、碱、盐的本质。

补充练习

1. 物质的水溶液能导电, 但该物质属于非电解质的是 ()
 A. 三氧化硫 B. 干冰 C. 蔗糖 D. 硫酸钡
2. 下列电离方程式中, 书写错误的是 ()



3、下列叙述正确的是

()

A. 氯化钠溶液在电流作用下电离成钠离子和氯离子

B. 溶于水后能电离出氢离子的化合物一定是酸

C. 硫酸钡难溶于水，但硫酸钡属于电解质

D. 二氧化碳溶于水能部分电离，故二氧化碳属于电解质

4、下列物质的导电性能最差的是

()

A. 熔融氢氧化钠

B. 石墨棒

C. 盐酸溶液

D. 固体氯化钠

5、向 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中逐滴滴入稀 H_2SO_4 ，则溶液的导电能力

()

A. 逐渐变小

B. 先变大后变小

C. 逐渐增大

D. 先变小后变大

参考答案：1. AC 2. AB 3. C 4. D 5. D

五、教学后记：

教案编号：13

课题：第一章第二节离子反应（第2课时）

一、教学目标

【知识目标】

- 1、使学生了解离子反应和离子方程式的含义；
- 2、了解离子反应发生的条件和离子方程式的书写方法

【能力目标】掌握离子反应的书写的相关知识

【道德情感目标】体会离子反应在混合物分离、物质提纯和鉴定、污水处理等方面的重要意义，培养学生善于思考、勇于发现问题和解决问题的能力

二、重点与难点

【重点】离子反应发生的条件和离子方程式的书写、离子共存问题

【难点】离子方程式的书写

三、教学器材：投影仪

四、教学方法与过程：

探究式教学

[思考与交流]

在下列物质中：①CH₃COOH ②HCl ③NaOH ④Cu(OH)₂ ⑤AgCl ⑥Na₂CO₃ ⑦C₂H₅OH ⑧H₂O ⑨SO₂⑩Fe

属于电解质的是_____

属于非电解质的是_____

溶液中主要以离子形式存在的是_____

[归纳与整理]

因电解质溶于水可电离成为离子，所以电解质在溶液里所起的反应实质上是离子间的反应，这样的反应属于离子反应。

[实验与探究]

实 验	现 象
1、向盛有 5mLCuSO ₄ 溶液的试管里加入 5mL 稀 NaCl 溶液。	
2、向盛有 5mLCuSO ₄ 溶液的试管里加入 5mLBaCl ₂ 溶液。	

[思考与交流]

1. BaCl₂溶液能与 CuSO₄溶液反应而 NaCl 溶液却不能，试分析原因。
2. 在实验“2”的滤液中存在大量的 Cl⁻和 Cu²⁺，能否用实验证明？请简单设计。
3. BaCl₂溶液与 CuSO₄溶液反应的实质是什么？

[归纳与整理]

二、离子反应及其发生的条件

1、离子反应

2、离子方程式

（1）定义：用实际参加反应的离子符号表示离子反应的式子叫做离子方程式。

[思考与交流]

怎样用化学用语表示 BaCl₂溶液与 CuSO₄溶液反应的实质？

[归纳与整理]

（2）离子方程式的书写

四步：“写、改、删、查”。

“写”化学方程式，必须根据实验事实；

“改”反应物和生成物，以其在溶液中的主要存在形态出现；如易溶于水且易电离的物

质写成离子形式，其他物质写化学式。如单质、沉淀、气体、难电离物质、氧化物等。

“删”两边相同的离子，去除与离子反应无关的粒子；

“查”两边原子个数和电荷数是否相等、反应条件、沉淀符号、气体符号等。

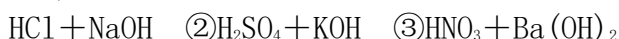
[思考与交流]

下列化学反应是离子反应吗？能的请写出离子方程式

1. 铁跟稀硫酸反应
2. 氢气在加热的条件下还原氧化铜
3. 碳酸镁跟硫酸反应
4. 硝酸钾与氢氧化钠在水溶液中混合
5. 氧化铜溶于盐酸

[思考与交流]

1. 完成下列反应的离子方程式：



2. 有什么发现？

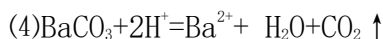
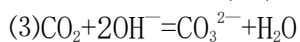
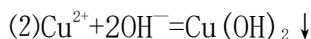
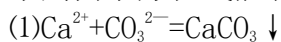
[归纳与整理]

(3) 离子方程式的意义

不仅可表示某一个具体的化学反应，而且可表示所有同一类型的离子反应。

[思考与交流]

下列离子方程式能表示哪些物质之间的反应？能写出化学方程式吗？



[思考与交流]

上述离子反应发生后，溶液中各离子的数目有何变化？(总有离子的减少)

[归纳与整理]

离子反应的实质就是通过反应使某些离子的数目明显减少的过程。

[思考与交流]

哪些因素可以使离子数目明显减少？

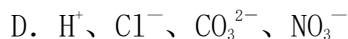
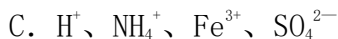
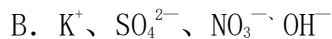
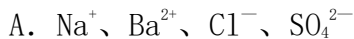
[归纳与整理]

3、复分解反应型离子反应发生的条件：生成沉淀或放出气体或生成水。

[思考与交流]

下列各组离子在溶液中不能大量共存的是

()



[归纳与整理]

判断溶液中有关离子能不能大量共存，事实上是判断它们在给定的条件下能不能形成难溶化合物、难电离的物质以及气态物质，要考虑元素及其化合物的离子性质；此外解题时还要特别注意试题的前提设置。

[回顾与总结]

本节课我们主要学习了离子反应与其发生的条件，以及离子方程式的书写。

教案编号：14

课题：氧化还原反应 (1)

一、教学目标

【知识目标】

1、了解氧化还原反应、元素化合价的变化、原子之间的电子转移三者之间的关系，从本质上认识氧化还原反应。

2、了解氧化反应、还原反应、氧化还原反应、被氧化、被还原、氧化剂、还原剂等基本概念；

【能力目标】根据实验事实了解氧化还原反应的本质是电子转移，进一步理解科学探究的意义；

【道德情感目标】通过对氧化还原反应的学习与研究，感知事物的现象与本质的关系，对立统一的观点。

二、重点与难点

【重点】氧化还原反应的本质

【难点】氧化还原反应

三、教学器材：投影仪

四、教学方法与过程：

探究式教学、归纳法

[思考与交流]

1、根据初中学过的知识，请列举几个氧化反应和还原反应，讨论并交流这类化学反应的分类标准。

2、氧化和还原反应是分别独立进行的吗？

[归纳与整理]

氧化还原反应

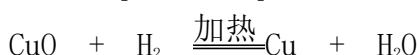
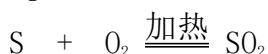
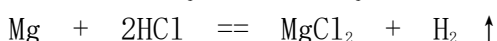
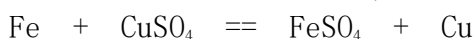
物质得到氧的反应是氧化反应，物质失去氧的反应是还原反应，根据物质得氧和失氧为标准来判断。氧化反应和还原反应同时发生，相互依存。像这样一种物质被氧化，同时另一种物质被还原的反应称为氧化还原反应。

[实验与探究]

一瓶盛满氯气的集气瓶，推开玻璃片，在瓶口上方用锯条锯出微小的金属钠，观察现象。根据讨论进一步激疑，反应中无氧能发生燃烧现象，激烈的氧化反应是否只有得氧、失氧的反应才是氧化还原反应？究竟怎么叫氧化还原反应？

[思考与交流]

请分析下列反应中各种元素的化合价在反应前后有无变化，如何变化？



[归纳与整理]

一、氧化还原反应

1、氧化还原反应与元素化合价变化的关系

物质所含元素化合价升高的反应是氧化反应

物质所含元素化合价降低的反应是还原反应

有元素化合价升降的化学反应是氧化还原反应

没有元素化合价升降的化学反应是非氧化还原反应

[思考与交流]

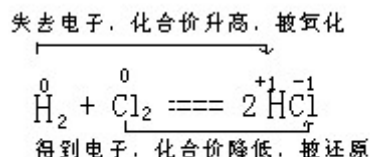
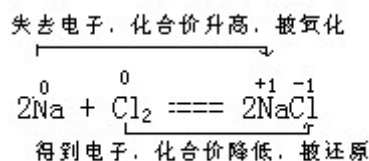
氧化还原反应中，粒子间发生重新组合，元素的化合价发生变化，必然与原子结构有密切的联系？这种联系是什么？

要深刻地揭示氧化还原反应的本质，还需要从微观的角度来进一步认识电子转移与氧化还原的关系。

[归纳与整理]

2、氧化反应与电子转移的关系

利用 2-13 氯化钠形成示意图，图 2-14 氯化氢分子形成示意图归纳板书



失去（或偏离）电子的反应叫做氧化反应，得到（或偏向）电子的反应叫做还原反应
有电子转移（得失或偏移）的反应是氧化还原反应
没有电子转移（得失或偏移）的反应是非氧化还原反应

[思考与交流]

1、有人说置换反应，有单质参加的化合反应和有单质生成的分解反应全部氧化还原反应。你认为这个说法正确吗？请说明你的理由。

2、尝试画出化合反应、分解反应、置换反应与氧化还原反应的交叉分类示意图，并列举具体的化学反应加以说明。

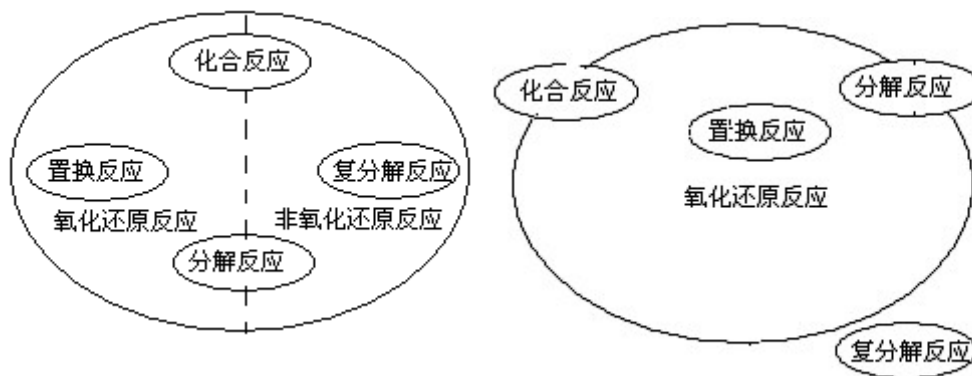
3、从氧化还原反应的角度认识四种基本类型

置换反应全部属于氧化还原反应

有单质参加的化合反应和有单质生成的分解反应

全部属于氧化还原反应

复分解反应全部属于非氧化还原反应



[思考与交流]

1、下列说法中正确的是

()

- 氧化还原反应的本质是元素化合价的升降
- 氧化反应和还原反应必然同时发生
- 氧化剂在反应中失去电子，所含元素化合价升高，被氧化
- 还原剂在反应中失去电子，所含元素化合价升高，被氧化

2、 ClO_2 是一种消毒杀菌效率高、二次污染小的水处理剂。实验室可通过以下反应制得 ClO_2 ： $2\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，下列说法正确的是

- A. KClO_3 在反应中得到电子 B. ClO_2 是氧化产物
C. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 在反应中被氧化 D. 1mol KClO_3 参加反应有 2mol 电子转移

[回顾与总结]

4、从不同的观点认识氧化还原概念的发展

	得氧、失氧的观点	化合价升降的观点	电子得失(转移)的观点
氧化反应	得到氧的反应	元素化合价升高的反应	失去电子的反应
还原反应	失去氧的反应	元素化合价降低的反应	得到电子的反应
氧化还原反应	有得失氧的反应	有元素化合价升降的反应	有电子转移的反应

5、氧化还原反应的本质

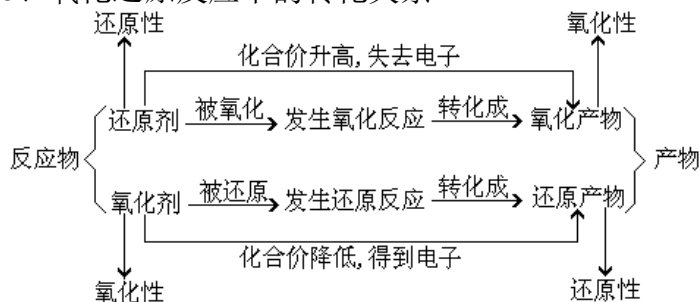
电子转移 $\left\{ \begin{array}{l} \text{电子得失} \\ \text{电子对偏移} \end{array} \right.$

6、氧化还原反应的特征

某些元素的化合价在反应前后发生了变化

7、氧化还原反应的判别依据化合价是否发生变化

8、氧化还原反应中的转化关系



小结：概括：“升—失—氧；降—得—还”

物质所含元素化合价升高，是因为在反应过程中失去电子，结果被氧化，是还原剂，还原剂具有还原性，还原剂被氧化得到氧化产物；物质所含元素化合价降低，是因为在反应过程中得到电子，结果被还原，是氧化剂，氧化剂具有氧化性，氧化剂被还原得到还原产物。

作业：P39 9

五、教学后记：

教案编号: 15

课题: 氧化还原反应(2)

一、教学目标

【知识目标】

认识氧化还原反应的基本规律, 了解判断物质氧化性、还原性强弱的一般方法

【能力目标】初步学会氧化还原反应的有关规律解决实际问题, 能根据氧化还原反应方程式判断物质氧化性、还原性的强弱

【道德情感目标】举例说明生产、生活中常见的氧化还原反应, 关注与化学有关的社会热点问题, 逐步形成可持续发展的思想。养成勇于实践、不断创新的科学态度, 体会学习科学探究的基本方法。

二、重点与难点

【重点】氧化还原反应的基本规律

【难点】判断物质氧化性、还原性强弱的一般方法

三、教学器材: 投影仪

四、教学方法与过程:

探究式教学、归纳法

教学过程

[思考与交流]

1、在 $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ 的化学反应里, 氢元素的化合价由_____价降低为_____价, 降低了_____价, 氢元素化合价降低的总数为_____, 氢离子得到电子总数为_____, 则铝元素化合价升高总数为_____, 铝原子失去电子总数为_____。

2、在同一个氧化还原反应里, 下列说法正确的是_____。

- A、氧化剂里化合价降低总数与得到电子总数相同
- B、还原剂里化合价升高总数与失去电子总数相同
- C、氧化剂里化合价降低总数与还原剂里化合价升高总数相等
- D、氧化剂里得到电子总数与还原剂里失去电子总数相等。

3、0.10mol/L H_2SO_4 溶液 100mL, 最多溶解金属铝的质量为_____。

4、24mL 浓度为 0.05mol/L Na_2SO_3 溶液恰好与 20mL 浓度为 0.02mol/L $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液完全反应转化为 Na_2SO_4 。则铬元素在产物中的化合价是_____。

[归纳与整理]

二、氧化还原反应的基本规律及作用

1、电子守恒规律

还原剂失电子总数(或物质的量) = 氧化剂得电子总数(或物质的量)

作用: 有关氧化还原反应的计算

配平氧化还原反应方程式

[思考与交流]

5、在 Fe 、 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 中, 在氧化还原反应里, 只能作还原剂的是_____, 反应实例是_____; 只能作氧化剂的是_____, 反应实例是_____。

[归纳与整理]

2、表现性质规律

元素处于最高价, 只有氧化性; 元素处于最低价, 只有还原性; 元素处于中间价, 既 氧化性又有还原性。

作用: 判断物质的氧化性、还原性

金属单质只有还原性, 非金属单质大多数既有氧化性又有还原性

[思考与交流]

6、写出 Zn 与 CuSO_4 溶液反应的离子方程式, 并比较:

还原性：_____ > _____；氧化性：_____ > _____

[归纳与整理]

3、由强到弱规律：

较强还原性的还原剂跟较强氧化性的氧化剂反应，生成弱氧化性的氧化产物和弱还原性的还原产物

还原性：还原剂>还原产物

氧化性：氧化剂>氧化产物

作用：判断氧化还原反应在一定条件下能否发生，比较粒子氧化性或还原性强弱，选择合适的氧化剂或还原剂制备物质。

[思考与交流]

7、在向由 Zn、Fe 组成的混合物中加入过量的稀 H_2SO_4 溶液后，先发生反应为_____，后发生反应为_____。

[归纳与整理]

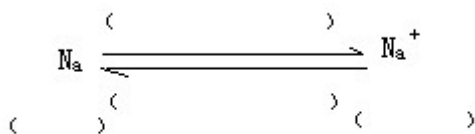
4、反应先后规律

当有多种氧化性或多种还原性物质时，氧化性越强的氧化剂与还原性越强的还原剂优先反应，即“强者先行”。

作用：判断氧化还原反应的先后顺序

[思考与交流]

在括号填写：易氧化、难氧化、易还原、难还原、强氧化性、弱氧化性、强还原性、弱还原性



[归纳与整理]

5、正易逆难规律

越容易失去电子的物质，失去电子后就越难得到电子；越容易得到电子的物质，得到电子后就越难失去电子。

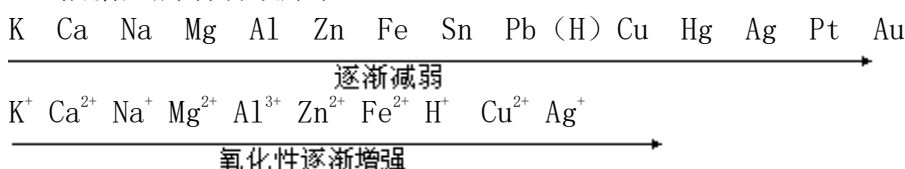
[思考与交流]

如何根据氧化还原反应的规律判断物质氧化性、还原性的强弱的一般方法

[归纳与整理]

三、物质氧化性、还原性相对强弱判断的一般方法

1、根据金属活动顺序表



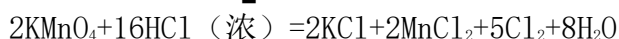
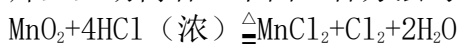
2、根据氧化还原反应

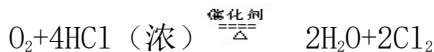
还原性强弱是：还原剂>还原产物

氧化性强弱是：氧化剂>氧化产物

3、根据氧化还原反应进行的难易（反应条件）的不同

师生互动内容：下面三种方法均可以制得 Cl_2





三种氧化剂由强到弱的顺序是_____

4、根据被氧化或被还原程度

师生互动内容：根据反应 $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3$ ，氧化性____>_____

待学习的深入，我们还得将进一步完善。

[阅读与理解]

四、氧化还原反应的运用

1、制备某些物质

实验室制备氧气、氢气等。

工业上用还原剂冶炼金属。

2、用强氧化剂 Cl_2 、 ClO_2 等进行小型水厂、游泳池水、医院污水、工业污水的处理，即利用强氧化剂进行消毒、杀菌。

3、燃料的燃烧，提供热能等。

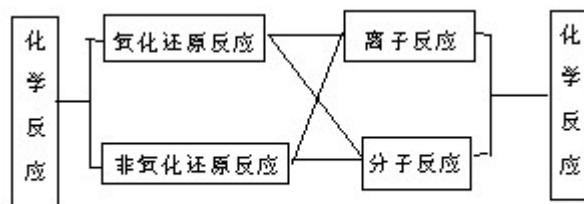
4、化学电源的研制、开发及合理利用。

5、电镀以防止金属的腐蚀。

另外有些氧化还原反应会对人类带来危害，例如：易燃物的自燃、食品的腐败、钢铁的锈蚀等。我们运用化学知识来防止这类氧化还原反应的发生或减慢其进程。

[回顾与总结]

1、氧化还原反应与离子反应的关系



2、氧化还原

反应概念之间的联系



还原性强弱是：还原剂>还原产物；氧化性强弱是：氧化剂>氧化产物

补充练习

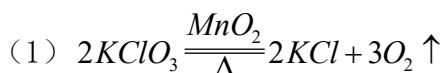
1. 金可溶于王水： $\text{Au} + \text{HNO}_3 + 4\text{HCl} = \text{HAuCl}_4 + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，关于上述反应的有关说法错误的是（ ）

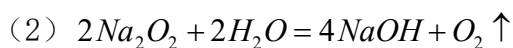
- A. 盐酸作氧化剂 B. HNO_3 被还原
C. 王水有很强的氧化性 D. HAuCl_4 中 Au 的化合价为+3 价

2. 在氧化还原反应 $3\text{S} + 6\text{KOH} \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{K}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$ 中，被氧化与被还原的硫原子个数比为（ ）

- A. 1 : 2 B. 2 : 1 C. 1 : 1 D. 3 : 2

3. 用下列方法均可制得氧气：





若要制得相同质量的氧气，反应中电子转移数目之比为 ()

A. 3:2:1:4 B. 1:1:1:1 C. 2:1:2:2 D. 1:2:1:1

4. 下列微粒中，既有氧化性，又有还原性的是 ()

A. Mg B. SO₂ C. Zn²⁺ D. HCl

5. 下列几个反应的化学方程式：

① 2H₂S + SO₂ = 3S + 2H₂O ② 2KI + Cl₂ = 2KCl + I₂ ③ 2FeCl₂ + Cl₂ = 2FeCl₃ ④ 2FeCl₃ + 2HI = 2FeCl₂ + I₂ + 2HCl ⑤ I₂ + SO₂ + 2H₂O = H₂SO₄ + 2HI 下列物质的氧化性的强弱排列顺序中，正确的是 ()

A. Cl₂ > Fe³⁺ > I₂ > SO₂ B. Cl₂ > I₂ > Fe³⁺ > SO₂

C. Cl₂ > Fe³⁺ > SO₂ > I₂ D. Fe³⁺ > I₂ > Cl₂ > SO₂

6. 常温下，在下列溶液中发生如下反应：① 16H⁺ + 10Z⁻ + 2XO₄⁻ = 2X²⁺ + 5Z₂ + 8H₂O ② 2A²⁺ + B₂ = 2A³⁺ + 2B⁻ ③ 2B⁻ + Z₂ = B₂ + 2Z⁻ 由此判断下列说法，错误的是 ()

A. 反应 Z₂ + 2A²⁺ = 2A³⁺ + 2Z⁻ 可以进行

B. Z 元素在①③反应中均被还原

C. 氧化性由强到弱的顺序是 XO₄⁻、Z₂、B₂、A³⁺

D. 还原性由强到弱的顺序是 A²⁺、B⁻、Z⁻、X²⁺

7. 在反应 3BrF₃ + 5H₂O = HBrO₃ + 9HF + Br₂ + O₂↑，若有 0.3mol H₂O 被氧化，则被水还原的 BrF₃ 的物质的量是 ()

A. 0.15mol B. 0.2mol C. 0.3mol D. 0.4mol

8. 在 11P + 15CuSO₄ + 24H₂O = 5Cu₃P + 6H₃PO₄ + 15H₂SO₄ 反应中，氧化剂为_____，还原剂为_____。1mol Cu²⁺ 能氧化 P 的物质的量为_____mol。

参考答案：1. A 2. A 3. C 4. BD 5. A 6. B 7. B

8. P、CuSO₄ P 0.2

作业：P39 10

五、教学后记：

教案编号：16

课题：氧化还原反应（练习）

一、教学目标：

【知识目标】用化合价变化和电子转移的观点加深对氧化、还原、氧化剂、还原剂等概念的理解。

【能力目标】

1、学会用化合价的变化和电子转移的观点判断氧化还原反应。

2、初步学会利用“双线桥法”分析氧化还原反应。

3、学会氧化性，还原性的判断方法。

【道德情感目标】通过对应的练习掌握灵活的学习方法，打破机械的记忆式学习。

二、重点与难点

【重点】用化合价变化和电子转移的观点认识氧化、还原、氧化还原反应、氧化剂、还原剂等概念。

【难点】氧化还原反应电子转移的表示方法——双线桥法；氧化性还原性能力的判断。

三、教学器材

投影仪

四、教学方法与过程

解析法、归纳法

例 1. 下面有关氧化还原反应的叙述正确的是 ()

- A. 在反应中不一定所有元素的化合价都发生变化
- B. 肯定有一种元素被氧化, 另一种元素被还原
- C. 非金属单质在反应中只作氧化剂
- D. 某元素从化合态变为游离态时, 该元素一定被还原
- E. 金属原子失电子越多, 其还原性越强

解析 灵活运用氧化还原反应的有关概念结合实例去分析. 氧化还原反应的宏观特征是元素化合价有升降, 但不一定是所有元素化合价均有升降. 如 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$, 碳元素没有化合价变化. 故 A 正确. 化合价变化的元素可能是不同种元素, 也可以是同种元素. 如 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$, 故 B 不正确. 作为非金属在反应中一般作为氧化剂,

但也有失电子的可能: 如 $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$, 故 C 不正确. 从化合态变为游离态分两种情况: 一是从高价态变为游离态如 $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}$, 化合价降低, 得电子, 被还原. 另一种是从低价态变为游离态如 $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$, 化合价升高, 失电子, 被氧化, 故 D 不正确. 金属具有还原性, 还原性指失电子能力的强弱, 而不是失电子数越多, 还原性越强. 例如 Na 与 Al 均与氧化剂反应, 一般 Na 只失一个电子, 但非常容易, Al 失三个电子, 但比 Na 困难, 故还原性 $\text{Na} > \text{Al}$, 答案 E 不正确.

例 2. 下列反应中, 属于氧化还原反应的是 ()

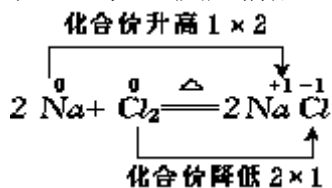
- A. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- C. $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- D. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$

解析 判断一个反应是否为氧化还原反应, 必须抓住它的特征, 看元素的化合价是否发生改变. 若改变, 则为氧化还原反应. 反之, 则为非氧化还原反应. 本题只有 C 中铁和铜的元素化合价发生了改变, 故答案为 C.

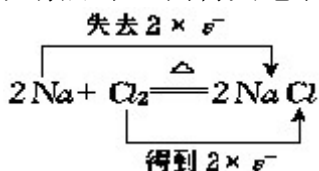
例 3. 氧化还原反应与电子转移之间有什么关系?

(1) 以反应 $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{NaCl}$ 为例分析:

在 Na 与 Cl_2 反应前后, 元素化合价的升降情况为



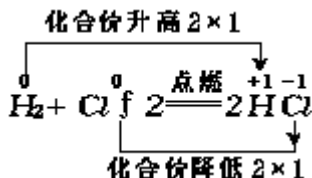
元素原子之间得失电子情况为



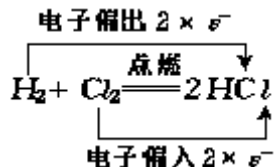
由此可知, 在由单质 Na 和 Cl_2 生成离子化合物 NaCl 的反应里, 元素化合价的升降与元素原子之间的电子转移之间有着密切关系. 元素原子失去(或得到)电子, 元素的化合价就升高(或下降), 并且元素原子失去(或得到)的电子数与元素化合价升高(或降低)的数相等. 电子得失, 属于电子转移.

(2) 以反应 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$ 为例分析

在 H_2 与 Cl_2 反应前后, 元素化合价的升降情况为



元素原子之间电子偏移情况为:

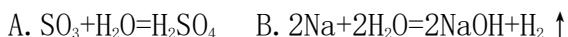


由上可知, 在像由单质 H_2 和 Cl_2 生成共价化合物 HCl 的反应里, 元素化合价的升降与元素原子之间的共用电子对的偏移有着密切关系. 共用电子对偏出(或偏入), 元素的化合价就升高(或降低), 并且元素原子偏出(或偏入)的电子数与元素化合价升高(或降低)的数相等. 电子偏出偏入, 也属于电子转移.

(3) 综上所述可知, 元素化合价的升降既与氧化还原反应之间有着密切的关系, 又与元素原子之间的电子转移有密切关系. 物质失去电子的反应是氧化反应, 物质得到电子的反应是还原反应, 凡是有电子转移(得失或偏移)的反应都是氧化还原反应.

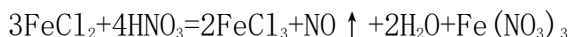
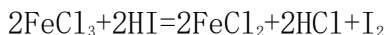
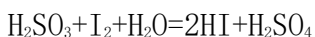
【难题巧解点拨】

例 1 在下列反应中, 水作还原剂的是()



解析 (1) 看价态是否有变化排除非氧化还原反应(A) (2) 氧化剂还原剂指的是反应物排除(C) (3) 据化合价“升—失—氧(被)—还(剂)得” (D) 项符合题意.

例 2 根据下列反应判断有关的物质还原性由强到弱的顺序是()



解析 (1) 先确定好每个反应中的还原剂与还原产物 (2) 利用规律: 还原性为还原剂强于还原产物, 有: $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{HI}$, $\text{HI} > \text{FeCl}_2$, $\text{FeCl}_2 > \text{NO}$ 得答案为(A)选项.

考试热点:

【命题趋势分析】

本节是历届高考的重点, 围绕电子转移等知识的考查, 实质是检验学生对氧化还原反应基本原理的理解程度. 题型以选择题、填空题为主, 考查范围涉及到所有元素及化合物, 甚至从未见过的化合物, 并且常常结合其他理论知识点一同检验, 增加难度.

【典型热点考题】

例 1、G、Q、X、Y、Z 均为氯的含氧化合物. 我们不了解它们的化学式, 但知道它们在一定条件下具有如下的转换关系(未配平):

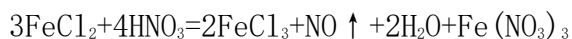
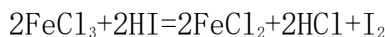
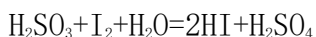


这五种化合物中氯的化合价由低到高的顺序为()



答案为(B).

例 2 根据下列反应判断有关物质还原性由强到弱的顺序是(1998 年上海高考题)()



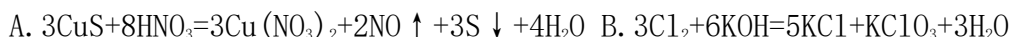
答案 A.

例 3、某强氧化剂 $\text{XO}(\text{OH})_2^+$ 被亚硫酸钠还原到较低价态，对于 24 个 $\text{XO}(\text{OH})_2^+$ 离子需用含 60 个 SO_3^{2-} 离子的溶液，那么 X 元素的最终价态为_____。(西安市检测题)

答案：0 价。

类似确定元素的化合价、确定物质的化学式等问题，应抓住得失电子相等的守恒规律。

例 4、下列反应中，属于非氧化还原反应的是()



答案 D.

类似确定元素的化合价、确定物质的化学式等问题，应抓住得失电子相等的守恒规律。

例 5 高锰酸钾和氢溴酸溶液，可以发生下列反应： $\text{KMnO}_4 + \text{HBr} = \text{Br}_2 + \text{MnBr}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ ，其中还原剂是___，若消耗 158g 氧化剂，则被氧化的还原剂的质量是___g。

解析 本题考查配平及有关计算，根据化合价变化可知 KMnO_4 为氧化剂， HBr 为还原剂。根据化合价升降总数相等， KMnO_4 与被还原 HBr 的关系为 $2\text{KMnO}_4 \sim 10\text{HBr}$ ，经计算 40.5g HBr 被还原。故答案为 HBr ，40.5g。

例 6 氢化钙(CaH_2)可作为生氢剂，反应的化学方程式为 $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$ ，下列说法不正确的是()

A. CaH_2 既是还原剂，又是氧化剂。 B. H_2 既是氧化产物，又是还原产物。

C. CaH_2 是还原剂， H_2O 是氧化剂。 D. 氧化产物与还原产物质量比为 1 : 1。

答案为 A.

第三章 金属及其化合物

教案编号：17

课题： 金属的化学性质(1)

一、教学目标

【知识目标】以活泼金属钠，较活泼金属铝、铁，不活泼金属铜为代表，了解金属的主要性质，并学会药品的取用、加热等基础实验操作方法。

【能力目标】通过观察、分析实验现象，初步学会实验观察的方法

【道德情感目标】

1、通过对钠跟氧气的反应、钠跟水的反应、铝和氢氧化钠溶液的反应等实验的探究，体验实验方法在化学研究中的作用，并认识到实验过程中控制实验条件的重要性。

2、通过对金属钠、铝性质的科学探究，发展学习化学的兴趣，乐于探究物质变化的奥秘

二、重点与难点

【重点】钠的氧化和钠与水的反应，铝与氢氧化钠溶液的反应

【难点】钠的氧化和钠与水的反应，铝与氢氧化钠溶液的反应

三、教学器材

投影仪、金属钠、蒸馏水、小烧杯、玻璃片、小刀、镊子、滤纸、金属铝片、氢氧化钠溶液

四、教学方法与过程：

探究式教学，实验总结法

【引言】在科学技术飞速发展的今天，我们几乎每天都要接触到许许多多的金属制品，

如：飞机、船舶、汽车、铝合金门窗、家用炊具、硬币等等。为什么在现代科技、工业生产、日常生活中要用到这些金属和合金？金属为什么都具有良好的导电导热性？通过本章的学习，大家可以解决上述问题。

【过渡】钠具有哪些性质？

【发放学案】（包括课堂活动记录及报告）

【引言】观察实验桌上的金属钠——首先观察金属钠的存放，然后打开瓶盖闻一闻瓶内物质的气味

【问题提出】金属钠为什么要放在煤油中？这与金属的哪些性质有关？并主要通过这个问题的科学探究来学习研究物质性质的方法和程序。

【板书】 第一节 金属的化学性质

【投影】思考并填写活动表

交流·研讨：

1. 在初中化学的学习中，你认识了哪些物质？你是通过什么方法来研究它们的性质的？（可借助图 3-2）
2. 你认为研究一种物质的性质，应该按照什么程序来进行？你能通过实例说明吗？

【小组讨论】

【表达与交流】（各小组代表发言交流）

【评价与概括】

1. 在初中化学的学习中，你认识了哪些物质？你是通过什么方法来研究它们的性质的？

【媒体展示实例】

物质	研究它们的性质的主要方法
氧气	观察和实验法
氢气	观察和实验法
锌和铁	观察和实验法
盐酸	观察和实验法
非金属的通性	分类、比较法
金属的通性	分类、比较法
酸的通性	分类、比较法

2. 你认为研究一种物质的性质，应该按照什么程序来进行？你能通过实例说明吗？（可例举氧气、铁、盐酸或二氧化碳）

观察物理性质 → 预测化学性质 → 验证或探究预测的性质 →
分析现象并解释 → 分类、比较、归纳、概括同类物质的性质

【过渡】通过同学们思考与交流，我们知道，研究物质的性质就应该首先把握研究的方法和程序。我们先探讨研究物质性质的基本方法。

【板书】研究物质性质的基本方法

【过渡】通过同学们交流与探讨，研究物质的性质常常运用观察、实验、分类、比较等方法。

【板书】观察法

（1）含义：是一种有计划、有目的地用感官考察研究对象的方法

（2）内容：可以直接用肉眼观察物质的颜色、状态，用鼻子闻物质的气味，也可以借助一些仪器来进行观察，提高观察的灵敏度。人们既在观察过程中，不仅要用感官去搜集信息，还要积极地进行思考，及时储存和处理所搜集的信息。观察要有明确而具体的目的，要对观察到的现象进行分析和综合。

（3）实例：

【投影】阅读、观察、记录并填写活动表

观察金属钠的物理性质及钠与水反应的现象

〔实验目的〕

- 1、学会观察实验现象，掌握观察的方法；
- 2、学会通过实验现象的分析，揭示物质的性质；
- 3、通过实验观察，认识金属钠的状态、颜色、硬度和密度的相对大小、熔点的相对高低等物理性质。
- 4、通过观察金属钠与水反应的现象，分析金属钠的化学性质；

〔试剂和仪器〕略

〔实验内容〕

观察盛放在试剂瓶中的金属钠。用镊子将金属钠从试剂瓶中取出，用滤纸将其表面的煤油吸干，在玻璃片上用小刀切下一小块钠（黄豆粒大小），观察钠块的切面。用小刀或玻璃片挤压豆粒状的钠（注意：金属钠有强烈的腐蚀性，千万不要用手直接接触它。）

2. 向培养皿中加适量水，滴入 1~2 滴酚酞溶液，将切好的钠投入到水中，观察现象。

〔实验记录〕

金属钠的物理性质

状态	颜色	硬度和密度的相对大小	延展性强弱

金属钠与水的反应

现象	分析（或结论）
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

〔概括〕

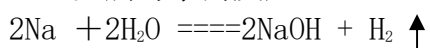
通过上述实验现象的观察和分析得到：金属钠是一种银白色的金属；熔点低、密度小、硬度小、展性好。查表或看书可知金属钠熔点为 97.81°C ，沸点为 882.9°C ；密度为 $0.97\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

〔现象分析〕 亮、浮、熔、游、嘶、红现象的分析

〔概括〕 与现象有关的金属钠的性质

〔板书〕

一、金属与水的反应



〔科学探究〕

如何改进实验装置以验证收集到的气体为氢气？

〔归纳与总结〕 钠的化学性质

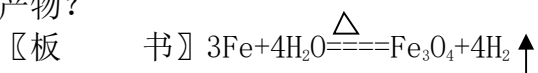
〔问题的升华〕 金属钠为什么要保存在煤油中问题的解决

〔拓展延伸〕

1. 预测金属钠与盐酸的反应的现象。
2. 做一做：金属钠与硫酸铜溶液的反应，观察的现象并分析实验的结果。

〔分析和结论〕 略

【过渡】人们常用金属器皿来盛水，也常用铁、铝或铜制的水壶来烧水，是否它们都不与水反应呢？实际上如果将铁块烧红插入水中即发生反应，可否设计实验证明并检验其产物？



【科学探究】

【介绍】原教材中铁粉与水蒸气反应的实验装置：水蒸气发生、水蒸气与铁粉反应、产生气体的检验等几部分

【分析】图 3-9 装置。

【设计】如果提供给你三支试管、水槽、蒸发皿、胶塞、导管、酒精喷灯及其他必要的仪器和物品，画出你设计的装置简图。

【小组讨论】

【表达与交流】

【课件展示、分析和结论】

【比较与概括】由以上内容可知，钠比铁活泼。

【投影】布置学生阅读填写活动表：

. 运用所学知识，比较金属钠与金属铁的性质。

性质	相同点	不同点
物理性质		
化学性质		

【拓展延伸】

1. 根据所学的知识和已有的生活经验，预测金属可能具有哪些共同的性质？
2. 铁粉为何看不见银白色光泽？铁有银白色光泽，为何铁又称为黑色金属？
3. 哪些金属在自然界中以游离态存在？实验室有单质金属钠，可以说钠在自然界以游离态存在吗？

【过渡】在此，我们使用了分类法和比较法。

【板书】分类法：

在研究物质性质时，运用分类的方法，分门别类地对物质及其变化进行研究，可以总结出各类物质的通性和特性；反之，知道某物质的类别，我们就可推知该物质的一般性质。

【板书】比较法：

运用比较的方法，可以找出物质性质间的异同，认识物质性质间的内在联系，对物质的性质进行归纳和概括。

补充习题：

1. 写出钠与水反应的化学方程式，标出反应中电子转移的情况，并指出氧化剂和还原剂。
2. 为什么不能用手直接拿金属钠？
3. 能否把钠保存在汽油里或四氯化碳（ CCl_4 ）中？说明理由。
（提示：汽油易挥发、易燃； CCl_4 的密度比钠的大。）
4. 对下列实验现象进行分析：在盛水的烧杯中滴入几滴酚酞试液，再投入一小块金属钠。
5. 有人说“钠是一种还原性很强的金属，能把铜从硫酸铜溶液中置换出来”。这种说法是否正确？为什么？

教案编号：18

课题：金属的化学性质(2)

一、教学目标

【知识目标】以活泼金属钠，较活泼金属铝、铁，不活泼金属铜为代表，了解金属的主要性质，并学会药品的取用、加热等基础实验操作方法。

【能力目标】通过观察、分析实验现象，初步学会实验观察的方法

【道德情感目标】

- 1、通过对钠跟氧气的反应、钠跟水的反应、铝和氢氧化钠溶液的反应等实验的探究，体验实验方法在化学研究中的作用，并认识到实验过程中控制实验条件的重要性。
- 2、通过对金属钠、铝性质的科学探究，发展学习化学的兴趣，乐于探究物质变化的奥秘

二、重点与难点

【重点】钠的化合物及镁、铝的性质

【难点】钠的化合物及镁、铝的性质

三、教学器材

投影仪、金属钠、蒸馏水、小烧杯、坩埚、火柴、过氧化钠、镁条、铝片

四、教学方法与过程：

探究式教学，实验总结法

【过渡】上节课我们运用“观察法”“比较法”来认识物质的性质。在研究物质性质的过程中，往往还通过实验来验证对物质性质的预测或探究物质未知的性质。

【板书】实验法

(1) 含义：通过实验来验证对物质性质的预测或探究物质未知的性质的方法。

(2) 注意的问题：在进行实验时，要注意控制温度、压强、溶液的浓度等条件，这是因为同样的反应物质在不同的条件下可能会发生不同的反应。

(3) 实验法的步骤：实验前，要明确实验的目的要求、实验用品和实验步骤等；实验中，要仔细研究实验现象，并做好实验记录；实验后，要写好实验报告，并对实验结果进行分析。

(4) 实例：

【投影】布置学生阅读、观察、记录并填写活动表

金属钠与氧气反应的实验

【实验目的】

- 1、学会通过实验来验证对物质性质的预测或探究物质未知的性质的方法。
- 2、探究金属钠与氧气的反应。
- 3、认识条件控制在实验研究中的意义。

【试剂和仪器】

金属钠，酒精灯，石棉网，铁架台，铁圈。

【实验步骤】

1. 将切好的金属钠放置在空气中。
2. 将金属钠放在石棉网上加热。

实验记录：

实验内容	实验现象	结论
金属钠在空气中放置		
在空气中加热金属钠		

【交流与讨论】将金属钠放置在空气中与氧气反应和将金属钠放在石棉网上加热与氧气反应的现象有什么不同？

【问题思考】

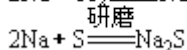
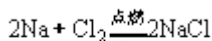
1. 这组实验对你有什么启示？理解实验法的意义。
2. 在你做过的实验中，还有因条件改变而影响实验结果的情况吗？

【拓展延伸】

【演示实验】金属钠与硫、氯气的反应。

【观察、思考、记录】

钠在氯气中剧烈燃烧，产生白色的烟；钠与硫粉混合研磨时燃烧，火星四射，发生爆炸，化学方程式为：



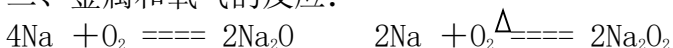
【活动评价】

【媒体展示或描述上述实验现象、分析和结论】（略）

【概述】金属钠放置在空气中，会迅速被氧化而生成氧化钠，失去金属光泽（因此金属钠通常不能暴露在空气中。为何能保存在煤油里？）；金属钠在空气中燃烧生成过氧化钠。

【板书】

二、金属和氧气的反应：



该实验验证了金属钠在不同条件下与氧气反应的性质。

【概述】上面是研究物质的性质时常用的四种方法，当然还有其他的一些方法；在研究物质的某方面性质时，可能只用到一种或两种方法，但在研究物质的整体性质时却常常是观察、实验、分类、比较等方法综合应用。

【过渡】

通过初中化学的学习，我们已经对科学探究的过程有了一定的了解。其实，人们对物质性质的研究也是一种科学探究过程。研究物质性质的内容包括物质的物理性质、化学性质，物质的通性和特性。那么研究物质性质的基本程序是怎样的呢？

【板书】研究物质性质的基本程序

【学生阅读教材、提问并归纳】（媒体展示）

- 1、要观察物质的外观性质（包括物质的存在状态、颜色气味等）；
- 2、要对物质的性质进行预测；
- 3、设计并实施实验来验证所做的预测。通过对实验现象的观察和分析，归纳出与预测相一致的性质，并对实验中所出现的特殊现象进行进一步的研究；
- 4、对实验现象进行分析、综合、推论，概括出物质的通性及特性。

【探究】研究过氧化钠的性质（与氧化钠比较）（建议通过实验探究的方法）

【指导实验】提出学生实验的操作方案及实验要求：

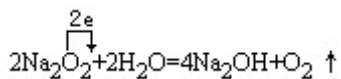
1. 打开盛有 Na_2O 、 Na_2O_2 试管的橡胶塞，分别加入少量水，观察现象并记录；
2. 用带火星的木条分别伸入盛有 Na_2O 的试管（1）和盛有 Na_2O_2 的试管（2）内，观察现象并记录；
3. 分别向试管（1）、（2）所得溶液中加入无色的酚酞试液，振荡，观察现象并记录；
4. 根据实验现象，作出相应实验结论。

【活动记录】

性 质	氧化钠 (Na_2O)	过氧化钠 (Na_2O_2)
色、态		
与水反应		

与 CO ₂ 反应		
稳定性比较		
用途		
结论		

【重点分析】Na₂O₂ 与 H₂O 反应的化学原理：



属于自身氧化还原反应；-1 价的氧元素具有强氧化性，所以能使色质褪色。表现漂白性。

【过渡】活泼金属钠暴露在空气中易被氧气氧化，表面生成一层氧化物；在空气中燃烧则生成过氧化钠。在金属活动性顺序表中钠、镁、铝排在一起，钠所具备的性质镁和铝是否也同样具备呢？根据已有的知识我们知道镁能与氧气反应，请回顾反应的条件及现象？

【交流与讨论】

【分析和结论】

镁的表面有一层致密的氧化膜，可以保护内部金属不被继续氧化，所以在点燃镁条前，常用砂纸打磨，这样点燃起来更方便些。

【提问】镁条在空气中燃烧的实验现象？书写化学方程式。

【板书】 $2Mg + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2MgO$

【提问】据此请预测铝是否和氧气反应？

【演示实验】“毛刷”实验：（建议选做）

取一根铝条用砂纸将薄膜破坏掉，然后用沾有 Hg(NO₃)₂ 溶液的棉球擦一下，再用滤纸擦干。

【观察、思考、讨论】

观察铝条表面变化情况：用滤纸擦干后的铝条表面迅速长出了许多疏松的白毛，铝条变成“毛刷”，轻抖白毛飘落。“白毛”成分是 Al₂O₃。Hg(NO₃)₂ 与 Al 条发生置换反应，生成的 Hg 阻止在 Al 条表面生成致密的氧化铝薄膜。

此实验证明：室温下铝很容易跟空气中的氧气发生氧化还原反应：4Al+3O₂=2Al₂O₃，Al 具有强还原性。我们在使用铝制品时要注意保护氧化膜。

【科学探究】

用坩埚夹住一小块铝箔（箔厚约 0.1mm），在酒精灯上加热至熔化，轻轻晃动。仔细观察。可观察到什么现象？为什么会产生这种现象？

再取一块铝箔，用砂纸仔细打磨（或在酸中处理后，用水洗净），除去表面的氧化膜，再加热至熔化。又有什么现象呢？

【交流与讨论】

【分析和结论】

铝箔熔化，失去光泽，但熔化的铝箔并不滴落，好像有一层膜兜着。这是因为铝表面的氧化膜保护了铝，构成薄膜的氧化铝的熔点（2050℃）高于铝的熔点（660℃），包在铝的外面，所以熔化了了的液态铝不会滴落下来。

熔化的铝仍不会滴落，因为铝很活泼，磨去原来的氧化膜后，在空气中又会很快的生成一层新的氧化膜。这也正是性质活泼的铝在空气中能稳定存在的原因。

【板书】 $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$

【拓展延伸】若要观察到铝的燃烧应采取哪些措施？

【交流与讨论】

【分析和结论】

增大铝与空气的接触面，提高反应的温度等。

【演示实验】铝粉在空气中燃烧

用玻璃管将铝粉吹到酒精灯的火焰上方。

【观察、思考】观察到灯焰上方产生耀眼白光。铝在高温条件下，可在空气中燃烧放出大量光和热。（认识反应条件的重要性，条件不同反应程度不同，加深外因是变化条件的认识。）

【学生阅读教材】铝的氧化膜

【总结】钠、镁、铝与氧气反应的异同点。

补充习题：

1. 钠在自然界里不能以_____态存在，只能以_____态存在，这是因为_____。
2. 由于钠很容易与空气中的_____、_____等物质反应，通常将钠保存在里，以使钠与_____、_____等隔绝。
3. 钠可以把钛、锆等金属从它们的卤化物中还原出来，这是由于钠具有_____性。
4. 在空气中长时间放置少量金属钠，最终的产物是（ ）
A. Na_2CO_3 B. NaOH C. Na_2O D. Na_2O_2
5. 下列灭火剂能用于扑灭金属钠着火的是（ ）
A. 干冰灭火剂 B. 黄沙 C. 水 D. 泡沫灭火剂

作业：P54 7

五、教学后记：

教案编号：19

课题：金属的化学性质 （3）

一、教学目标

【知识目标】以活泼金属钠，较活泼金属铝、铁，不活泼金属铜为代表，了解金属的主要性质，并学会药品的取用、加热等基础实验操作方法。

【能力目标】通过观察、分析实验现象，初步学会实验观察的方法

【道德情感目标】

- 1、通过对铝和氢氧化钠溶液的反应实验的探究，体验实验方法在化学研究中的作用，并认识到实验过程中控制实验条件的重要性。
- 2、通过对金属镁、铝性质的科学探究，发展学习化学的兴趣，乐于探究物质变化的奥秘

二、重点与难点

【重点】镁和铝的化学性质

【难点】镁和铝的化学性质

三、教学器材

投影仪、金属钠、蒸馏水、小烧杯、玻璃片、小刀、镊子、滤纸、金属铝片、氢氧化钠溶液、集气瓶、稀盐酸

四、教学方法与过程：

探究式教学，实验总结法

【引入】通过上一节课的学习，我们了解到镁、铝都能与氧气反应，这种性质上的相似性是由结构的相似性决定的，这是内因。内因是变化的根据，外因是变化的条件，所以在一定条件下，它们能与许多物质发生化学反应。

【板书】

三、镁和铝的化学性质

1. 共性

(1) 跟非金属反应: $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$ $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3$

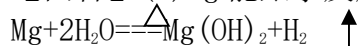
【讲述】因为 Mg、Al 的最外层电子数较少具有较强的还原性，它们不仅能跟单质 O_2 反应，而且还能与其它金属单质反应(如卤素、硫等)，甚至能与某些氧化物反应。

【板书】(2) 跟某些氧化物反应

【设问并组织讨论】

(1) 回忆复述 Mg 与水反应的实验现象，写出化学方程式。

【回答】(1) Mg 能跟水反应，加热反应更明显：



【提问】铝跟水反应吗？

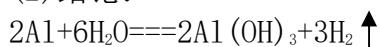
【演示实验】Al 与沸水反应

将去掉膜的 Al 条放在沸水中(用投影仪做此实验)。

【观察、回答】

(1) Al 条表面有气泡产生。

(2) 结论：



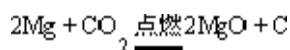
【提问】初中化学课中同学们学习过 CO_2 的有关性质，知道 CO_2 不支持燃烧。这是一瓶 CO_2 ，瓶壁无色透明，将点燃的镁条放入瓶中，观察镁条是否熄灭？有什么现象？

【演示实验】Mg 与 CO_2 反应

【观察、思考、记录】

①现象：Mg 条在 CO_2 中剧烈燃烧，放出白光和大量热，有大量白烟生成，瓶壁上有黑色固体生成。

②结论：



CO_2 不支持燃烧是具有相对性的；Mg 不仅能与游离态的 O_2 反应，而且能与氧化物中的氧结合，表现出强还原性。

【过渡】Al 在高温条件下也可以与 CO_2 反应，甚至于能与某些金属氧化物反应。

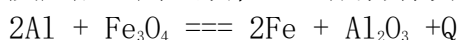
【演示实验】铝热反应(实验前用磁铁检查一下室温条件下有无铁存在；反应后再用磁铁检查有无铁生成)

【观察、思考、记录】

反应前：无铁存在。

反应中：发光、放热、反应剧烈。

反应后：用磁铁检查生成物有块状物被吸起。



Al 的还原性强于铁，也能与化合态氧结合。

【放录像】铝热反应在生产中的应用：焊接钢轨。

【过渡】镁、铝的强还原性不仅体现在与某些氧化物的反应中，它们也跟酸反应。

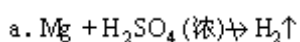
【板书】(3) 跟酸的反应

(1) 相同点

a. Mg、Al 与盐酸反应产生 H_2 。

b. Mg、Al 与稀硫酸反应产生 H_2 。

(2) 不同点



b. Al 与冷浓 H_2SO_4 、浓 HNO_3 发生钝化。

【过渡】除此以外，铝还有哪些特性？

【板书】2. 特性

【演示实验】Al 与 NaOH 溶液反应(用投影实验)

【设问】

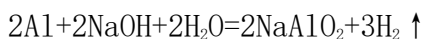
①Al 与 NaOH 水溶液的反应中 Al 显示什么性质？根据是什么？

②上述反应产物中的 NaAlO₂ 是如何产生的？

③Mg 比 Al 活泼，其与 H₂O 反应较 Al 容易，为什么与 NaOH 水溶液接触无明显现象呢？

观察、思考，将 Mg、Al 条放入 NaOH 水溶液中，Mg 表面无变化，Al 条表面有许多气泡产生。

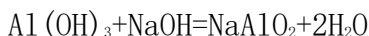
结论： $\text{Mg} + \text{NaOH} \nrightarrow$



讨论、归纳，回答：

①Al 显还原性，因其化合价升高。

②以上反应不是一步反应，而是多步反应的结果：



③因 Mg(OH)₂ 既不溶于水也不与 NaOH 反应，其可将内层 Mg 包起来，使反应难于进行下去。

【小结】本节课我们从生活实际出发，分析 Mg、Al 的相对位置，讨论了它们与非金属、氧化物、酸、碱的反应情况，请同学们归纳一下 Mg、Al 性质的相同点、不同点。

复习巩固：

1. 把燃着的镁条放入下列气体中，不能发生反应的是[]。

A. N₂ B. CO₂ C. Cl₂ D. He

2. 镁粉中混进少量铝粉，将 Al 粉除去，可选用的试剂是[]。

A. 盐酸 B. CuSO₄ 溶液 C. NaOH 溶液 D. H₂O

3. 在铝热反应中，铝粉的作用是[]。

A. 催化剂 B. 氧化剂 C. 还原剂 D. 熔剂

4. 两份铝粉分别与足量的 NaOH 溶液和 HCl 溶液反应，产生的气体体积相同（同温、同压下），则这两份铝粉的质量之比为[]。

A. 1: 2 B. 1: 3 C. 3: 2 D. 1: 1

5. 同质量的钠进行下列实验，其中产生氢气最多的是[]。

A. 将钠投入足量水中

B. 将钠用铝箔包好，并刺些小孔，再加入足量水中

C. 将钠投入足量稀硫酸中

D. 将钠投入足量稀盐酸中

作业：P54 8、9

教案编号：20

课题： 几种重要的金属化合物 （1）

一、教学目标

【知识目标】

1. 以 MgO、Fe₂O₃、CuO 为代表，了解金属氧化物的主要理化性质和主要用途。巩固药品取用等基础实验操作。

2. 以铁的氢氧化物和 Al(OH)₃ 为代表，了解金属氢氧化物的制法、性质和用途。

3. 以 Al₂O₃、Al(OH)₃ 为代表，了解两性物质的特点。以 KAl(SO₄)₂ 为代表，使学生掌握复盐的组成特点。

【能力目标】1. 通过列表比较，了解各类金属化合物的性质。同时掌握学习元素化合物的方法——比较法。

2. 通过对几个实验的探究，体会实验方法在化学研究中的作用，并认识到实验过程中控制实验条件的重要性。

【道德情感目标】

通过实验、图表分析、联系生活等多渠道的科学探究，发展学习化学的兴趣，乐于探究物质变化的奥秘

二、重点与难点

【重点】氢氧化铝、氢氧化铁的性质， Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的转化。

【难点】氢氧化铝、氢氧化铁的性质， Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的转化。

三、教学器材

投影仪、金属钠、蒸馏水、小烧杯、玻璃片、小刀、镊子、滤纸、金属铝片、氢氧化钠溶液、集气瓶、稀盐酸

四、教学方法与过程：

探究式教学，实验总结法

【复习提问】

1. 为什么多数金属在自然界中多以化合态形式存在？

2. 写出下列变化的化学反应方程式。

①金属钠在空气中表面变暗；②金属钠在空气中加热；③金属钠投入纯水中；④金属铝投入 NaOH 溶液中

【引入新课】金属不但其单质具有许多特殊的理化性质和广泛的用途，而且金属形成的多种化合物亦有极其重要的性质和用途。

【板书】第二节 几种重要的金属化合物

（一）金属化合物

【投影】几组物质分类概念辨析

概 念	含 义
化合物	
氧化物	
氢氧化物	
盐	
金 属 化 合 物	含有金属元素的化合物就是金属化合物

【板书】一. 氧化物

1. 金属氧化物的水溶性

【实验】CaO、MgO、CuO 和水作用实验

【投影】几种金属氧化物和水作用的比较

	颜色状态	和冷水作用	和热水作用
CaO			
MgO			
CuO			

【讨论总结】极大部分金属氧化物不溶于水，和水不起反应。常见的 Na_2O 、 K_2O 、 BaO 、 CaO 可和水作用，形成对应的碱。 MgO 不和冷水作用但和热水作用生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。

【练习】写出下列反应的化学方程式。

$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$

【板书】2. 和酸的作用

【实验】书本实验 3—5

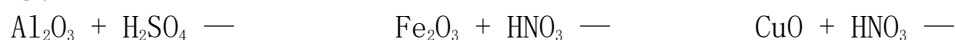
几种金属氧化物和盐酸反应实验

反应物	颜 色 状 态	溶液的颜色	化学反应方程式
-----	---------	-------	---------

MgO			
Fe ₂ O ₃			
CuO			

【研讨】①金属氧化物属于什么氧化物？一般金属氧化物和酸反应的特点是什么？

②完成下列反应的化学方程式。



【板书】3. 两性氧化物

【实验】Al₂O₃溶于碱的实验 $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} == 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

【研讨】①氧化铝的化学性质有何特点？除去金属铝表面的氧化膜你有什么高招？

②象氧化铝这种氧化物和其它金属氧化物不同，我们称它为两性氧化物，你能对两性氧化物下个确切的定义吗？

【结论投影】既能和酸反应，又能和碱反应且均生成盐和水的氧化物叫做两性氧化物。

【板书】4. 常见金属氧化物的颜用途

氧化物	化学式	颜色状态	主要用途
氧化铝			
氧化铁			
氧化铜			
氧化亚铜			

【学与问】

①钠表面的氧化物和铝的氧化膜都是金属氧化物，它们的外观形态和性质相同吗？对内层金属的保护作用一样吗？

②铁制品表面常需油漆而铝制品一般都裸露于空气中，这是为什么？

③一段光亮的铁丝插入盐酸中立即有气泡产生，而一段光亮的铝丝插入盐酸中过一会儿才有气泡产生，这是为什么？

【课后作业】

1. 既能跟盐酸反应，又能跟氢氧化钠溶液反应的氧化物是

A. Al B. MgO C. NaHCO₃ D. Al₂O₃

2. 下列属于红色物质的是

A. MgO B. Fe₂O₃ C. Cu₂O D. CuO

3. 下列物质(甲栏)及它们对应的用途(乙栏)，试用短线把它们的对应关系连接起来。

甲 栏

氧化镁

氧化铝

氧化亚铜

氧化铜

乙 栏

红色油漆和涂料

耐火材料

制造铜盐的原料

红色颜料冶炼金属

4. 按示例完成下列反应方程式

	KOH	H ₂ SO ₄	HNO ₃
MgO		$\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	
Fe ₂ O ₃			
Al ₂ O ₃			
CuO			

作业：P63 10:

教案编号：21

课题： 几种重要的金属化合物 （第二课时）

一、教学目标

【知识目标】

1. 以铁的氢氧化物和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 为代表, 了解金属氢氧化物的制法、性质和用途。巩固试管实验等基础实验操作及 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 制备的特殊操作。
2. 以 Al_2O_3 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 为代表, 了解两性物质的特点。以 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 为代表, 使学生掌握复盐的组成特点。

【能力目标】

1. 通过列表比较, 了解各类金属化合物的性质。同时掌握学习元素化合物的方法——比较法。
2. 通过对几个实验的探究, 体会实验方法在化学研究中的作用, 并认识到实验过程中控制实验条件的重要性。

【道德情感目标】

通过实验、图表分析、联系生活等多渠道的科学探究, 发展学习化学的兴趣, 乐于探究物质变化的奥秘

二、重点与难点

【重点】氢氧化铁的性质, Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的转化。

【难点】氢氧化铁的性质, Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的转化。

三、教学器材

投影仪、金属钠、蒸馏水、小烧杯、玻璃片、小刀、镊子、滤纸、金属铝片、氢氧化钠溶液、集气瓶、稀盐酸

四、教学方法与过程:

探究式教学, 实验总结法

【复习提问】完成下列变化的化学反应方程式。

氧化钠和水 氧化钡和水 铝和氢氧化钠溶液 氧化铝和氢氧化钠溶液

【板书】二. 氢氧化物

1. 氢氧化物的水溶性(学生自学得结论)
2. 可溶性碱的通性(学生讨论回顾)

【板书】1. 铁的氢氧化物的制备

【实验】书本实验 3—6

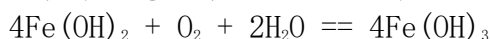
	FeCl_3 溶液	FeSO_4 溶液
溶液颜色		
滴加 NaOH 溶液		
沉淀颜色及变化		
化学方程式		

【引深探讨】不溶性碱制备的一般原理。

【练习】用化学方程式表示下列物质的制备原理。

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ $\text{Cu}(\text{OH})_2$

【板书】②氢氧化亚铁的不稳定性



【引深探讨】能否确保氢氧化亚铁有较长的保存时间吗?

(学生讨论, 设计实验)

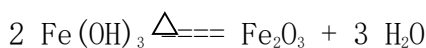
【板书】③不溶性碱的化学性质

a. 和酸的作用

【练习】完成下列化学方程式



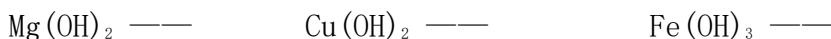
【板书】b. 不稳定性



想一想：氢氧化亚铁若在空气中加热能否得氧化亚铁。为什么？

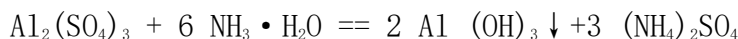
不溶性碱 $\xrightarrow{\Delta}$ 碱性氧化物 + 水 (一般)

【练习】完成下列化学方程式



【板书】2. 氢氧化铝制备

【实验】氢氧化铝的实验室制法(书本实验 3—7)



铝盐溶液和氨水反应制取氢氧化铝

偏铝酸溶液中通入二氧化碳可制取氢氧化铝

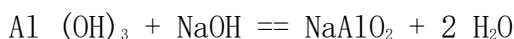
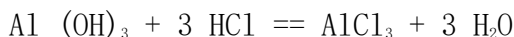
【板书】②性质

a. 白色胶状沉淀，不溶于水，有吸附作用

b. 两性

【实验】氢氧化铝的两性实验(书本实验 3—8)

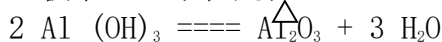
氢氧化铝既能溶于酸又能溶于强碱



氢氧化铝可中和过多的胃酸的作用

【板书】两性氢氧化物：既能和酸反应又能和强碱反应生成盐和水的氢氧化合物叫做两性氢氧化物。

【板书】c. 不稳定性



【学与问】实验室中能否可用强酸强碱来制备少量的氢氧化铝？

【课外作业】

1. 既能跟盐酸反应，又能跟氢氧化钠溶液反应的氢氧化物是 ()

A. Al_2O_3 B. MgO C. NaHCO_3 D. $\text{Al}(\text{OH})_3$

2. 向硫酸铝溶液中滴加下列试剂，有沉淀产生，且沉淀不会因加入试剂过量而消失的是 ()

A. NaOH B. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ C. NaCl D. BaCl_2

3. 下列物质受热不易分解的氢氧化物是 ()

A. Al_2O_3 B. NaOH C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ D. Fe_2O_3

4. 完成下列变化的化学方程式



5. 方法一：用不含 Fe^{3+} 的 FeSO_4 溶液与用不含 O_2 的蒸馏水配制的 NaOH 溶液反应制备。

(1) 用硫酸亚铁晶体配制上述 FeSO_4 溶液时还需加入_____；

(2) 除去蒸馏水中溶解的 O_2 常采用_____的方法；

(3) 生成白色 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀的操作是用长滴管吸取不含 O_2 的 NaOH 溶液，插入 FeSO_4 溶液液面以下，再挤出 NaOH 溶液。这样操作的理由是_____。

方法二：在如图 1 装置中，用 NaOH 溶液、铁屑、稀硫酸等试剂制备。

(1) 在试管 I 中加入的试剂是_____；

(2) 在试管 II 里加入的试剂是_____；

(3) 为了制得 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 白色沉淀，在试管 I 和 II 中加入试剂，打开止水夹，塞紧塞子后的实验步骤是_____；

(4) 这样生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀能较长时间保持白色，其理由是_____。



图1 实验装置

答案：方法一：(1)稀硫酸和铁屑 (2) 加热煮沸 (3) 避免生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀与空气中的氧气接触而被氧化。

方法二：(1)稀硫酸和铁屑 (2) NaOH 溶液 (3) 反应一段时间后，关闭止水夹 (4) 由于反应开始产生的气体

作业：P63 11、12

教案编号：22

课题： 几种重要的金属化合物 (3)

一、教学目标

【知识目标】

1. 掌握试管实验等基础实验操作及焰色反应操作。
2. 了解碳酸钠、碳酸氢钠的性质特点，使学生掌握酸式盐的组成特点。

【能力目标】

1. 通过列表比较，了解各类金属化合物的性质。同时掌握学习元素化合物的方法——比较法。
2. 通过对几个实验的探究，体会实验方法在化学研究中的作用，并认识到实验过程中控制实验条件的重要性。

【道德情感目标】

通过实验、图表分析、联系生活等多渠道的科学探究，发展学习化学的兴趣，乐于探究物质变化的奥秘

二、重点与难点

【重点】 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的转化、以 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 及铁盐的性质、焰色反应

【难点】 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的转化。 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的性质

三、教学器材

投影仪、金属钠、蒸馏水、小烧杯、碳酸钠、碳酸氢钠、铂丝、氯化钡溶液、氯化钾溶液、氢氧化钡溶液、硫酸铜溶液

四、教学方法与过程：

探究式教学，实验总结法

【复习提问】 完成下列变化的化学反应方程式。

实验室制氢氧化铁

实验室制氢氧化亚铁

实验室制氢氧化铝

氢氧化亚铁在潮湿空气中不稳定

氢氧化铝既溶于硫酸又溶于氢氧化钾

【板书】 三. 盐

1. 碳酸钠和碳酸氢钠

【实验】 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的水溶性(操作参阅书本 P₅₀)

【实验】 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 和盐酸、澄清石灰水、氯化钙溶液反应

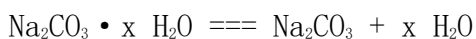
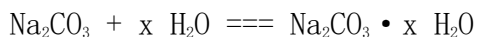
【实验】 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的热稳定性(操作参阅书本 P₅₀)

【投影】

	碳酸钠	碳酸氢钠
俗名		
颜色状态		

溶解性		
水溶液碱性强弱		
和盐酸的作用		
和澄清石灰水的作用		
和氯化钙溶液的作用		
热稳定性		
相互转化关系		

【板书】碳酸钠的水合及碳酸钠晶体的风化



【板书】2. 三价铁的氧化性

①铁盐和亚铁盐的一些性质

【实验】 Fe^{3+} 离子的检验 (操作参阅书本 P₅₁)

Fe^{3+} 离子的氧化性 (操作参阅书本 P₅₁)

【投影】

	FeCl_3	FeCl_2
溶液的颜色		
滴入 KSCN 溶液		
加入少量铁粉		
滴加氯水		
滴加氢氧化钠溶液		
相互转化关系		

【练习】用方程式表示下列变化



【板书】②铝盐和铁盐的净水作用

【实验】铝盐和铁盐的净水作用 (操作参阅书本 P₅₂)

【投影】

	不加试剂	加入明矾	加入硫酸铁溶液
2min			
5min			
原因分析			

【板书】3. 焰色反应

概念

【投影】很多金属或它们的化合物在灼烧时都会使火焰呈现特殊的颜色，这在化学上叫做焰色反应。

【实验】焰色反应 (操作参阅书本 P₅₃)

【板书】②钠钾的焰色反应

【课外作业】

1. 下列反应，其产物的颜色按红、红褐、淡黄、蓝色顺序排列的是

①金属钠在纯氧中燃烧；

② FeSO_4 溶液中滴入 NaOH 溶液，并在空气中放置一段时间；

③ FeCl_3 溶液中滴入 KSCN 溶液；

④无水硫酸铜放入医用酒精中。

A、②③①④

B、③②①④

C、③①②④

D、①②③

④

答案:B

2. 在由 Fe、FeO、Fe₂O₃组成的混合物中加入 100mL 2mol / L 的盐酸, 恰好使混合物溶解, 并放出 448mL 气体 (S、T、P), 此时溶液中无 Fe³⁺离子, 则下列判断正确的是
混合物里三种物质反应时消耗盐酸的物质的量之比为 1 : 1 : 3;

反应后所得溶液中的 Fe²⁺与 Cl⁻ 的物质的量之比为 1 : 2;

混合物里, FeO 的物质的量无法确定, 但 Fe 比 Fe₂O₃ 的物质的量多;

混合物里, Fe₂O₃ 的物质的量无法确定, 但 Fe 比 FeO 的物质的量多。

答案:B、C

3. 将一定量的 NaOH 与 NaHCO₃的混合物 X, 放在密闭容器中加热, 充分反应后生成 CO₂ 气体 V₁ L (V₁ ≠ 0)。将反应后的固体残渣 Y 与过量盐酸反应, 又生成 CO₂ V₂ L (气体体积均在标准状况下测定)。

(1) Y 的成分是_____。

A. Na₂CO₃ 与 NaOH B. . Na₂CO₃ 与 . NaHCO₃

C. 只含有 Na₂CO₃ D. 只含有 NaOH

(2) X 中 NaOH 与 NaHCO₃ 共 _____ mol; NaOH 与 NaHCO₃ 物质的量之比为_____。

答案: (1) C (2) V₂ / 11.2 (V₂ - V₁) / (V₂ + V₁) 。

4. 用沉淀法测定 NaHCO₃ 和 K₂CO₃ 混合物的组成。实验过程中每次称取一定质量的样品溶于水制成溶液, 向其中滴加相同浓度的 Ba(OH)₂ 溶液, 每次实验均充分反应。实验记录见右表:

实验次数	称取样品的质量 / g	所加 Ba(OH) ₂ 溶液的体积 / L	测得生成沉淀质量 / g
1	0.858	0.5	1.379
2	1.716	0.5	
3	2.574	0.5	4.137
4	3.432	0.5	5.516
5	4.290	0.5	5.516
6	5.148	0.5	5.516

回答下列问题:

(1) 第 2 次实验中产生沉淀质量是多少克, 请将结果填在表格相应空格中。

(2) 样品中 NaHCO₃ 和 K₂CO₃ 的物质的量之比是_____。

(3) 室温下取第 3 组实验所得溶液体积的 1 / 10, 加水配成 500mL 溶液, 求稀释以后溶液的 pH。(写出计算过程)。

答案: (1) 2.758 g (2) 2 : 5 (3) 12

5. 现有浓度各为 1mol / L 的 FeCl₃、FeCl₂、CuCl₂ 混合溶液 100mL, 加入一定量的铁粉, 下列情况填充:

(1) 反应完毕, 铁粉仍有剩余。

① 反应后的溶液中一定含有_____阳离子, 是_____mol; 一定没有_____阳离子。

② 固体物质烘干后其中一定含_____和_____。和反应前加入的铁粉质量相比_____ (填增多或减少) _____g。

(2) 反应完毕, 有铜生成, 铁粉无剩余。

① 反应后溶液中一定有_____阳离子, 该阳离子在溶液中物质的量的范围_____。

② 溶液中可能含_____阳离子, 该阳离子在溶液中物质的量的范围_____。

③ 溶液中一定不含 _____阳离子。

④ 溶液的质量_____ (填增多或减少)。

(3) 反应完毕后, 无固体沉淀物存在, 反应后的溶液中一定含_____和_____阳离子, 它们中物质的量为定值 的是_____阳离子, 为_____mol, 它们中物质的量为一定数值范围的是_____阳离子, 该数值范围是_____。

作业：P63 13

教案编号：23

课题：用途广泛的金属材料

一、教学目标

【知识目标】

1. 认识金属与合金在性能上的主要差异。
2. 知道生活中常见合金铁合金及铜合金的主要成分及性能。

【能力目标】

1. 通过列表比较，了解各类金属化合物的性质。同时掌握学习元素化合物的方法——比较法。
2. 通过对几个实验的探究，体会实验方法在化学研究中的作用，并认识到实验过程中控制实验条件的重要性。

【道德情感目标】

通过实践活动认识如何正确使用金属及如何爱护金属资源

二、重点与难点

【重点】知道生活中铁合金及铜合金的主要成分及性能。

【难点】铁合金及铜合金的主要成分及性能

三、教学器材

投影仪

四、教学方法与过程：

探究式教学，实验总结法，结合实际法

[图片导课]投影：合金的广泛应用

[板书]第三节 用途广泛的金属材料

[讲述]在生产和生活中，是非常重要的。环顾我们四周，很多物品是有金属材料制成的，最简单的金属材料是纯合金，但我们实际应用的都是具有优良性能的合金。

[板书]一、常见合金的重要应用

[回顾]初中学过的合金知识，回答什么是合金？合金具有哪些优良性能？

[回答]合金优良的物理、化学或机械性能：硬度比各成分的大；熔点比各成分的低。

合金比各成分纯金属具有更广泛的用途。

[投影]图 3-26 司母戊鼎

[板书]1、铜合金

[介绍] 司母戊鼎：含铜 84.8%、锡 11.6%、铅 2.8%，工艺精湛，体现了我国光辉灿烂的古代科技

[简介] 黄铜（含锌及少量的锡、铅、铝等）及白铜（含镍、锌及少量锰）成分。

[练习] 现代建筑的门窗框架、常用电解加工成古铜色的硬铝制品。硬铝是：

- A. Al - Si 合金 B. Al - Cu - Mg - Mn - Si 合金 C. Al - Mg 合金 D. 表面有氧化膜的纯铝

答案：B

[板书] 2、钢

[讲述] 钢是用途最广、用量最大的金属合金，据成分可分为两大类：碳素钢、合金钢。

[板书] 钢是铁的合金，含碳量在 0.03%~2%之间常含少量硅、锰，几乎不含硫、磷等元素。钢的分类：碳素钢、合金钢。

[投影] 学生阅读

钢		主要合金元素	特性	用途
碳素钢	低碳钢	含碳低于 0.3%	韧性好	机械零件钢管
	中碳钢	含碳低于 0.6%	韧性好	机械零件钢管
	高碳钢	含碳 0.6%~2%之间	硬度大	刀具、量具、模具
合金钢	锰钢	锰	韧性好、硬度大	钢轨、轴承、坦克、装甲等
	不锈钢	铬	抗腐蚀	医疗器械
	硅钢	硅	导磁性	变压器；发电机芯
	钨钢	钨	耐高温、硬度大	刀具

[探讨交流]1、生铁和钢性质上为何不同？

2、交流你所知道的铝合金、镁合金、铜合金的用途。

[板书]二、正确选用金属材料

[思考与交流]某家庭准备装修门窗（计划使用十年），可共选用的材料有：木材、钢板、铝合金、塑钢、，请分析每种材料的性能、价格、安装成本、利弊等，进行讨论分析，选用何种材料好？

[提示]选择材料时，需考虑主要用途、外观、物理性质、化学性质、价格、加工难度、日常维修、对环境的影响……。

[投影]科学视野：用途广泛的稀土金属

[阅读材料]稀土元素是镧系元素系稀土类元素群的总称，包含钪 Sc、钇 Y 及镧系中的镧 La、铈 Ce、镨 Pr、钕 Nd、钷 Pm、钐 Sm、铕 Eu、钆 Gd、铽 Tb、镝 Dy、钬 Ho、铒 Er、铥 Tm、镱 Yb、镥 Lu，共 17 个元素。稀土元素能与其它元素组成品种繁多、功能千变万化，用途各异的新型材料，被称为“现代工业的维生素，和神奇的新材料宝库。”

我国稀土资源占世界稀土资源的 80%，以氧化物(REO)计达 3 600 万吨，远景储量实际是 1 亿吨。我国稀土资源分南北两大块。

——北方：轻稀土资源，集中在包头白云鄂博特等地，以后在四川冕宁又有发现。主要含镧、铈、镨、钕和少量钐、铕、钆等元素；

——南方：中重稀土资源，分布在江西、广东、广西、福建、湖南等省，以罕见的离子态赋存与花岗岩风化壳层中，主要含钐、铕、钆、铽、镝、钬、铒、铥、镱、镥和钪、钕等元素。

稀土的神奇特性，也是被人们逐渐认识的。发展到现在，稀土已经从应用于冶金、机器、石油、化工、玻璃、陶瓷、纺织染色，皮草揉制和农牧养殖业等传统产业中，逐渐发展到光、电、磁多功能高科技新材料中。在钢、铁有色金属中，添加微量稀土，可以明显的提高金属材料的性能；稀土球墨铸铁管比普通铸铁管的强度高 5-6 倍。稀土添加到某些钢中，可以明显提高钢材的强度、耐磨性和抗腐蚀性，稀土铝导线不但提高强度 20%，而且还提高 2-4%的导电性能。稀土微肥和稀土复合肥，可提高作物产量，并可增加作物的抗病性能。

稀土作为基体元素能制造出具有特殊“光电磁”性能的多种功能材料，如稀土永磁材料，稀土镍氢电池材料，稀土荧光材料，稀土催化剂。稀土激光材料，稀土精密陶瓷材料。生物工程材料等，它们都是发展电子信息产业，开发新能源，治理环保和国防尖端技术等方面必不可少的材料。例如稀土永磁材料（钕铁硼永磁）是当今磁性最强的永磁体，它被称“一代磁王”。稀土永磁材料现已广泛的用到了微型电机，工业用电机、风力发电机、音响设备、仪器仪表。航天航空通讯，医用核磁共振成像仪等方面。

稀土永磁材料用于电机，可使设备小型化，轻型化，同等功率的电机，体积和重量可减少 30%以上。用稀土永磁同步电机代替工业上的异步电机，节电率可达 12-15%，真正的稀土三基色荧光灯代替白炽灯，节电率可达到 80%。稀土金属卤化物灯已被大量用于城市广场、体育场馆和高层建筑的美化泛光照明。这些新型电光源不但节电效果明显。

而且大大提高了照明质量，其生产过程也减少了污染，被称作“绿色照明”。彩色电视正是采用了稀土三基色荧光粉，才能获得彩色逼真的画面。稀土镍氢电池，可以充电而无记忆效应，代替了有污染的镍镉电池，被称作无污染的“绿色电池”。它已广泛用于移动电话，笔记本电脑等设备上。各种稀土功能材料，在航空、航天和尖端国防技术上，如雷达，侦查卫星。激光制导和自动指挥系统等方面都获得了广泛的应用。

稀土在高新技术领域中的应用，与其工业技术发达程度成正比。美国的稀土用量一直居世界第一位，日本、英国、法国、德国等工业发达国家都没有稀土资源，但他们都有很先进的稀土应用技术。美国认定的 35 个战略元素和日本选定的 26 个高技术元素中，都包括了全部的稀土元素。所以稀土被称为神奇的稀土。

[课外实践]

1、调查或实验：易拉罐的主要成分。

2、查阅资料：新型合金的用途。

3、就近参观金属材料的生产、加工企业（或者观看有关影像），收集有关资料，撰写有关科学小品。

[课后练习]

1、多数合金与组成成份相比较，合金的（ ）

A.熔点高，硬度小

B.密度大

C.机械强度差

D.熔点低，硬度大

2、在我国文明发展过程中，最早较广泛使用的金属是（ ）

A、铜

B、铁

C、铝

D、铅

3、现代建筑门框架，常用电解加工成古铜色的硬铝制造。硬铝是（ ）

A. Al—Mg 合金

B. Al—Cu—Mg—Mn—Si 合金

C. Al—Si 合金

D. 表面的氧化铝膜的纯铝

4、某合金与铁的物理性质的比较如下表所示：

	熔点/℃	密度 (g/cm ³)	硬度 (金刚石为 10)	导电性 (银为 100)
某合金	2500	3.00	7.4	2.3
铁	1535	7.86	4.5	17

还知该合金耐腐蚀，强度大。从以上性能看，该合金不适宜作（ ）

A、导线

B、门窗框

C、炉具

D、飞机外壳

5、物质的性质决定了物质的用途，下面列出了金属的几种性质：①导热性、②导电性、③还原性、④延展性、⑤具有金属光泽。请在下面金属用途后的横线上填上金属性质对应的序号。

(1) 用铝定制成包装用的铝箔_____；

(2) 用铝制成的高压铝锅_____；

(3) 用铁粉回收照相业废液中的银_____；

(4) 电信业中大量使用的铜丝、金属电缆_____。

6、铜是生命必要的元素，也是人类最早使用的金属之一，铜的生产和使用对国计民生各个方面产生了深远的影响。在化学反应中，铜元素可表现为 0、+1、+2。

(1) 在西汉古籍中曾有记载：曾青得铁则化为铜（即：曾青(CuSO₄)跟铁反应生成铜），试写出该反应的离子方程式：_____。

(2) 尽管铜比铁较为稳定，但铜器表面经常会生成铜锈 [即：铜绿，化学式 Cu₂(OH)₂CO₃]，其中生成铜绿的反应物除铜外还有 O₂、CO₂ 和 H₂O。试写出保护铜制品的方法：_____。

(3) 铜钱在历史上曾经是一种广泛流通的货币。试从物理性质和化学性质的角度分析

为什么铜常用于制造货币。(铜的熔点是 1183.4℃，铁的熔点是 1534.8℃)

作业：P68 7、10

教案编号：24

课题：《金属及其化合物》的归纳与整理

一、教学目标

【知识目标】

1. 认识金属与合金在性能上的主要差异。
2. 理解常见金属及其化合物之间的相互转化关系, 初步形成金属元素及其化合物的知识网络。

【能力目标】

提高分析、对比、归纳总结知识的能力

【道德情感目标】

通过对金属知识的认识, 了解如何正确使用金属及如何爱护金属资源。

二、重点与难点

【重点】金属及其化合物之间的相互转化。

【难点】金属及其化合物之间的相互转化

三、教学器材：投影仪

四、教学方法与过程：

探究式教学，实验总结法，结合实际法


一、金属的物理性质

[归纳总结]：常温下，金属一般为银白色晶体（汞常温下为液体），具有良好的导电性、导热性、延展性，金属的熔沸点和硬度相差很大。

二、金属的化学性质

多数金属化学性质较活泼，具有较强还原性，在自然界多以化合态形式存在。

[分析对比]：由学生完成下表

金属	Na	Al	Fe
化学性质			
与 O ₂ 反应	常温下氧化成 Na ₂ O 点燃生成 Na ₂ O ₂ ，Na 保存在煤油中	常温下氧化生成致密氧化膜，使得铝耐腐蚀，纯氧中可燃	潮湿空气中腐蚀， 纯氧中点燃生成 Fe ₃ O ₄
与 H ₂ O 反应	2Na+2H ₂ O=2NaOH+H ₂ ↑	受氧化膜阻碍	3Fe+4H ₂ O $\xrightarrow{\text{高温}}$ Fe ₃ O ₄ +4H ₂
与酸反应	2Na+2H ⁺ =2Na ⁺ +H ₂ ↑	2Al+6H ⁺ =2Al ³⁺ +3H ₂ ↑	Fe+2H ⁺ =Fe ²⁺ +H ₂ ↑
与盐反应	2Na+2H ₂ O+Cu ²⁺ = 2Na ⁺ +Cu(OH) ₂ ↓+H ₂ ↑	2Al+3Cu ²⁺ =2Al ³⁺ +3Cu	Fe+Cu ²⁺ =Fe ²⁺ +Cu
与碱反应	与水反应	2Al+2OH ⁻ +2H ₂ O=2AlO ₂ ⁻ +3H ₂ ↑	不反应
金属活泼性	金属活泼性逐渐减弱 		

三、金属化合物的性质

1、氧化物

[分析对比]：由学生完成下表

氧化 物 化学性质	Na ₂ O	Na ₂ O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
颜色状态	白色粉末	淡黄色粉末	白色粉末	红棕色粉末
属性	碱性氧化物	过氧化物	两性氧化物	碱性氧化物
与酸反应	生成钠盐和水	生成盐和氧气和水	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
与碱反应	与水反应	与水反应	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- = 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$	不反应
与水反应	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$	$2\text{Na}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$	不反应	不反应

2、氢氧化物

[分析对比]: 由学生完成下表

氢氧化物 化学性质	NaOH	Al(OH) ₃	Fe(OH) ₂	Fe(OH) ₃
属性	碱性氢氧化物	两性氢氧化物	碱性氢氧化物	碱性氢氧化物
与酸反应	$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$	$\text{Al(OH)}_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe(OH)}_2 + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe(OH)}_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
与碱反应	不反应	$\text{Al(OH)}_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$	不反应	不反应
热稳定性	稳定	$2\text{Al(OH)}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	受热分解	$2\text{Fe(OH)}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
还原性	无还原性	无还原性	$4\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe(OH)}_3$	无还原性
制备	略	$\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al(OH)}_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+$	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_2\downarrow$	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_3\downarrow$
用途	化工原料	脱色净水中和胃酸	净水	净水

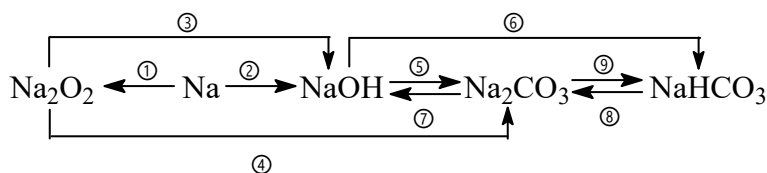
3、盐

[分析对比]: 由学生完成下表

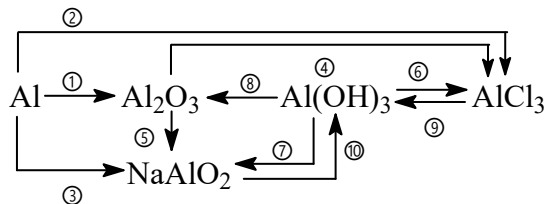
盐 化学性质	Na ₂ CO ₃	NaHCO ₃	FeCl ₂	FeCl ₃
与酸反应	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	不反应	不反应
与碱反应	不反应	$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_2\downarrow$	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_3\downarrow$
氧化还原性	无	无	$2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$	$2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$
稳定性	稳定	$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	稳定	稳定
用途	工业原料等	中和胃酸制糕点	净水剂等	印刷线路板等
金属离子检验	焰色反应呈黄色		遇KSCN不显血红色，加入溴水后显红色	遇KSCN显血红色

四、金属及其化合物之间的相互转化

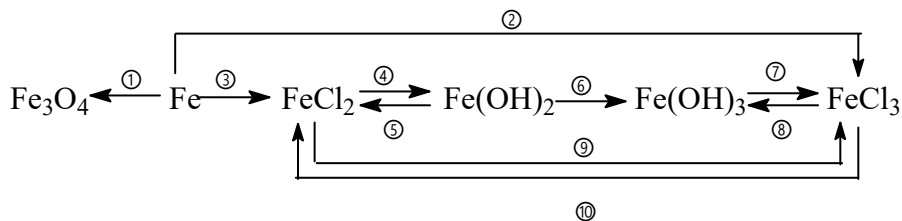
1、钠及其重要化合物之间的转化关系，写出相应的化学反应方程式。



2、铝及其重要化合物之间的转化关系，写出相应的化学反应方程式。



3、铁及其重要化合物之间的转化关系，写出相应的化学反应方程式。



五、用途广泛的金属材料

合金具有许多优良的物理、化学或机械性能，在许多方面不同于各金属成分。合金的硬度一般比它的各成分金属的大，多数合金的熔点比它的各成分金属的低。合金在工业上具有比纯金属更广泛的用途。

六、课后练习

- 铝具有较强的抗腐蚀性能，主要是因为
 - 与氧气在常温下不反应
 - 铝性质不活泼
 - 铝表面能形成了一层致密的氧化膜
 - 铝耐酸耐碱
- 不能用 NaOH 溶液除去括号中的杂质的是
 - Mg (Al₂O₃)
 - AlCl₃ (MgCl₂)
 - Fe (Al)
 - Fe₂O₃ (Al₂O₃)
- 现榨的苹果汁在空气中会由淡绿色变为棕黄色，其原因可能是
 - 苹果汁中的 Fe²⁺ 变成 Fe³⁺
 - 苹果汁中含有 Cu²⁺
 - 苹果汁含有 OH⁻
 - 苹果汁含有 Na⁺
- 上海世博园地区的一座大型钢铁厂搬迁后，附近居民将不再受到该厂产生的棕红色烟雾的困扰。你估计这一空气污染物可能含有
 - FeO 粉尘
 - Fe₂O₃ 粉尘
 - Fe 粉尘
 - 碳粉
- 将钠、镁、铝各 0.3mol 分别放入 100mL 1 mol/L 的盐酸中，同温同压下产生的气体体积比是
 - 1:2:3
 - 6:3:2
 - 3:1:1
 - 1:1:1
- 将铁的化合物溶于盐酸，滴加 KSCN 溶液不发生颜色变化，再加入适量氯水，溶液立即呈红色的是
 - Fe₂O₃
 - FeCl₃
 - Fe₂(SO₄)₃
 - FeO
- 下列物质中可用于治疗胃酸过多的是
 - 碳酸氢钠
 - 氢氧化铁
 - 氧化钙
 - 碳酸钠
- 下列各组物质能相互反应得到 Al(OH)₃ 的是
 - 铝跟 NaOH 溶液
 - Al(NO₃)₃ 跟过量的 NaOH 溶液
 - Al₂O₃ 和热水
 - Al₂(SO₄)₃ 溶液跟过量的氨水
- 下列溶液中分别加入足量的铁粉，充分作用后，溶液中的阳离子总物质的量明显减

少，该溶液是

A. CuCl_2 B. FeCl_3 C. HCl D. AlCl_3

10. A、B、C、D 四种物质，焰色反应均为黄色，其中 A、B、C 中一种是单质、一种是碱、一种是正盐，当正盐和稀盐酸反应时有无色无味的气体生成，该气体能使澄清的石灰水变浑浊。A、B、C 和盐酸反应都可得到 D，B 与水反应可以生成 A。

(1) 各物质的化学式为：

A _____ B _____ C _____ D _____

(2) 有关反应的化学反应方程式为：

$\text{B} \rightarrow \text{D}$ _____

$\text{C} \rightarrow \text{D}$ _____

$\text{B} \rightarrow \text{A}$ _____

作业：P70 7

教案编号：25

课题：金属的化学性质（复习一）

一、教学目标

【知识目标】巩固常见金属钠及铝的单质、化合物性质。

【能力目标】培养归纳、概括、抽象思维能力，培养形成规律性认识的能力

【道德情感目标】

在发现总结规律的过程中启发学生分析、探究，激发学习兴趣

二、重点与难点

【重点】钠的氧化和钠与水的反应，铝与氢氧化钠溶液的反应

【难点】钠的氧化和钠与水的反应，铝与氢氧化钠溶液的反应

三、教学器材

投影仪、金属钠、蒸馏水、小烧杯、玻璃片、小刀、镊子、滤纸、金属铝片、氢氧化钠溶液

四、教学方法与过程：

归纳总结法

[导课] 请同学们回顾我们刚学过的金属及其化合物的主要内容：

[投影] 第一节：金属化学性质：

一、金属与氧气反应（钠、镁、铝）

二、金属与水反应（钠与水、铁与水）

三、铝与氢氧化钠反应：

第二节：几种重要的金属化合物：

一、氧化物（ MgO 、 CuO 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 ）

二、氢氧化物（ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、）

三、盐（ NaCO_3 与 NaHCO_3 、 Fe^{3+} 的氧化性）

四、焰色反应

第三节：用途广泛的金属材料：一、常见合金的重要应用（铜合金、钢）二、正确选用金属材料。

[讲述] 我们采用 Na、Al、Fe 为主线纵向对金属性质进行归纳。

比较顺序	K Ca Na	Mg Al	Zn Fe Sn Pb	H	Cu Hg Ag	Pt Au
原子失电子能力	(强) → (弱)					
与氧反应	常温下易被氧化	常温下被氧化形成保护膜	加热时被氧化		强热后被氧化	不氧化
与水反应	冷水剧烈生成氢气和对应碱	热水缓慢	高温下与水蒸气生成氢气和氧化物		不反应	
与弱氧化性酸	从酸中把氢置换出来，生成氢气和盐				不反应	
与强氧化性酸	发生复杂氧化还原反应(不生成氢气而生成水)(Fe、Al常温下浓硫酸、浓硝酸中钝化)					只与王水反应
与盐溶液反应	先与水反应，最终生成氢气、碱和盐	排在前面的金属能把后面的金属从它的盐溶液中置换出来				
氧化物与水反应	迅速反应	缓慢	不能与水直接反应			
氢氧化物热稳定性	受热不分解	受热后分解				

[投影]对照答案，查缺补漏。

[归纳整理]一、钠及重要化合物之间的转化关系

1、(1)与氧气反应：

(2)钠与水的反应：

2、氧化物与过氧化钠：



3、(1)碳酸钠和碳酸氢钠在水中的溶解性：

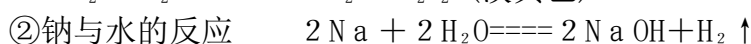
(2)受热分解：

(3)与盐酸反应：

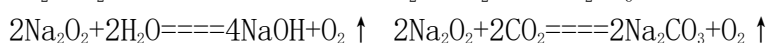
[投影]答案：

一、钠元素化合物性质

1、①与氧气反应：

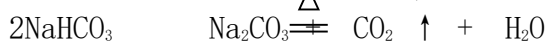


2、氧化物与过氧化钠：



3、(1)碳酸钠和碳酸氢钠在水中的溶解性： $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$

(2)受热分解 (碳酸钠较稳定，碳酸氢钠受热不稳定：)



(3)与盐酸反应：



[例题]

例 1、将足量的金属钠投入到 100g t℃ 的水中，恰好得到 t℃ 时 NaOH 饱和溶液 111g，则 t℃ 时 NaOH 的溶解度为____克。(20g)

例 2、用 1L 1.0mol/L NaOH 溶液吸收 0.8mol CO₂，所以溶液中的 CO₃²⁻，HCO₃⁻ 的物质的量浓度之比为____。答案：1：3

例 3、A、B、C 三种金属相对原子质量之比为 3：5：7，若以 4：2：1 的原子个数比形成三种金属组成的混合物 4.64g，溶于足量的盐酸后，放出氢气在标准状况下的体积是 3.

136L, 若三种金属均为正 2 价, 求三种金属的相对原子质量。(A、B、C 三种金属的相对原子质量分别是: 24、40、56。)

例 4、200℃时, 11.6g CO₂和水蒸气的混合气体与足量的 Na₂O₂充分反应, 反应后固体的质量增加了 3.6g。则原混合气体的平均式量为 (C)

- A. 5.8 B. 11.6 C. 23.2 D. 46.4

[归纳整理] 写出相应化学方程式或离子方程式:

一、铝及重要化合物之间的转化关系

1、Al 既可与酸反应, 又可与碱反应

铝是一种金属元素, 但由于氢氧化铝的两性, 使铝单质既能和酸反应生成铝盐, 又能和碱反应生成偏铝酸盐。

(1) Al 与酸反应:

(2) Al 与碱反应:

反应过程:

2、氧化铝的两性:

3、氢氧化铝

(1) 制取

(2) Al(OH)₃的两性

(3) Al(OH)₃不稳定:

[投影] 一、铝及重要化合物之间的转化关系

1、Al 既可与酸反应, 又可与碱反应

铝是一种金属元素, 但由于氢氧化铝的两性, 使铝单质既能和酸反应生成铝盐, 又能和碱反应生成偏铝酸盐。

(1) Al 与酸反应: $2Al + 6H^+ = 2Al^{3+} + 3H_2 \uparrow$

(2) Al 与碱反应: $2Al + 2NaOH + 2H_2O = 2NaAlO_2 + 3H_2 \uparrow$

反应过程: $2Al + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2 \uparrow$ (用 NaOH 去膜后的 Al 发生此反应)

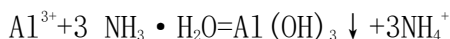
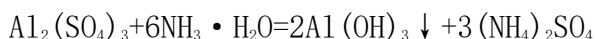
$Al(OH)_3 + NaOH = NaAlO_2 + 2H_2O$, 二式加和得总反应式。

2、氧化铝的两性:



3、氢氧化铝

(1) 制取



(2) Al(OH)₃的两性



(3) Al(OH)₃不稳定: $2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$

[例题]

例 1、由锌、铁、铝、镁四种金属中的两种组成化合物 10g, 与足量的盐酸反应产生的氢气在标况下为 11.2L。则化合物中一定含有的金属是

- A. 锌 B. 铁 C. 铝 D. 镁

答案选: C

例 2、将分别盛有 50mL 1 mol/L 的硫酸的两个烧杯置于托盘天平的两盘上, 并调平。再向两杯中分别加入下列各组金属, 反应完毕后, 天平仍处于平衡的是

- A. 同是 0.2mol 钠和镁 B. 同是 1.5g 铝和锌
C. 同是 1.5g 铝和镁 D. 同是 1mol 镁和铝

解析: 把选项分别代入, A, B, D 两边增重不等, 均被排除。所以 C 为答案。

例 3、在 0.2mol/L 的 AlCl₃溶液 100mL 中, 如果要得到 1.17g 沉淀, 则需加入 0.5mol/L

的 NaOH 溶液多少毫升？

作业：P71 8\9

教案编号：26

课题：金属的化学性质（复习）

一、教学目标

【知识目标】巩固常见铁单质、化合物性质。

【能力目标】

培养归纳、概括、抽象思维能力，培养形成规律性认识的能力

2、巩固焰色反应及合金概念

【道德情感目标】在发现总结规律的过程中启发学生分析、探究，激发学习兴趣

二、重点与难点

【重点】钠的氧化和钠与水的反应，铝与氢氧化钠溶液的反应

【难点】钠的氧化和钠与水的反应，铝与氢氧化钠溶液的反应

三、教学器材

投影仪、金属钠、蒸馏水、小烧杯、玻璃片、小刀、镊子、滤纸、金属铝片、氢氧化钠溶液

四、教学方法与过程：

归纳总结法

三、铁及其重要化合物转化关系

1. 关于 Fe 的三种氧化物

比较：	FeO	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄
俗名		铁红	磁性氧化铁
与 HCl 反应	FeO+2H ⁺ = Fe ²⁺ +H ₂ O	Fe ₂ O ₃ +6H ⁺ = 2Fe ³⁺ +3H ₂ O	Fe ₃ O ₄ +8H ⁺ = Fe ²⁺ +2Fe ³⁺ +4H ₂ O

2. 关于 Fe 元素的两种氢氧化物

	Fe(OH) ₂	Fe(OH) ₃
颜色	白 → 灰绿 → 红褐色	
化学性质	① 4Fe(OH) ₂ +O ₂ +6H ₂ O= 4Fe(OH) ₃ (不稳定) (较稳定)	
	② Fe(OH) ₂ +2H ⁺ =Fe ²⁺ +2H ₂ O	Fe(OH) ₃ +3H ⁺ =Fe ³⁺ +3H ₂ O

思考：用可溶性碱分别与 Fe²⁺、Fe³⁺ 反应可制得 Fe(OH)₂ 和 Fe(OH)₃。实际操作时有何不？通过哪些方法可避免生成 Fe(OH)₂ 中会有 Fe(OH)₃？

提示：关键在于无孔不入的 O₂ 及 Fe³⁺ 存在。

① 驱氧法：如用同煮沸过的 NaOH 溶液

② 隔氧法：如用长滴管吸取 NaOH 溶液后插入亚铁盐溶液面下加入；又如在液面上加某些合适的有机溶剂液封。

③ 还原法：在 FeSO₄ 溶液中加入 Fe 钉，或者用 Fe 与稀 H₂SO₄ 反应新制的 FeSO₄ 溶液，生成的 H₂ 又可驱赶 O₂。

3、Fe²⁺ 和 Fe³⁺ 鉴别

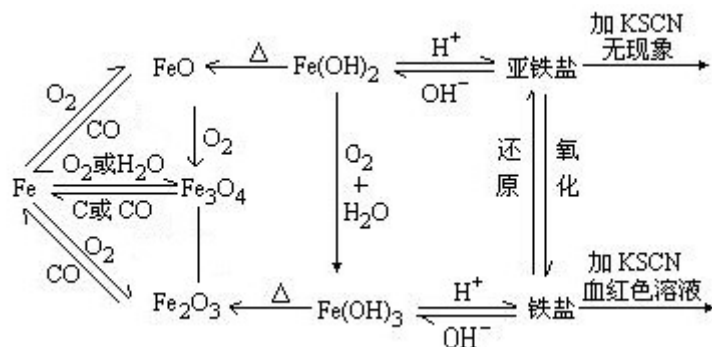
	Fe ²⁺	Fe ³⁺
水溶液颜色	浅绿	棕黄
加入 NaOH	Fe ²⁺ +2OH ⁻ =Fe(OH) ₂ ↓ 4Fe(OH) ₂ +O ₂ +2H ₂ O==4Fe(OH) ₃ 白 → 灰绿 → 红褐色	Fe ³⁺ +3OH ⁻ =Fe(OH) ₃ ↓ (红褐色)

加入 KSCN	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_2$ 无色	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 血红色
通入 Cl_2	$2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$	

4、 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 相互转化：



[编织知识网络]写化学方程式：



[例题]

例 1、要证明某溶液中不含 Fe^{3+} 而可能含有 Fe^{2+} 进行如下实验操作时最佳顺序为

①加入足量氯水 ②加入足量 KMnO_4 溶液 ③加入少量 NH_4SCN 溶液

A. ①③ B. ③② C. ③① D. ①②③

解答：C

例 2、下列物质反应后一定有+3 价铁生成的是 ()

- ①过量的 Fe 与 Cl_2 反应；
 ② Fe 与过量稀 H_2SO_4 反应后，再向其中加 KNO_3 ；
 ③ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中加入少量盐酸；
 ④ Fe 和 Fe_2O_3 的混合物溶于盐酸中。

(A) 只有① (B) 只有①② (C) 只有①②③ (D) 全部

解答：(C)

点拨 铁的 0 价、+2 价、+3 价在一定条件下均可相互转化，在分析具体问题时，应善于抓住转化的条件，挖掘出隐含的反应。

例 3、某溶液中有 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 和 Al^{3+} 四种离子，若向其中加入过量的 NaOH 溶液，微热并搅拌，再加入过量盐酸，溶液中大量减少的阳离子是 ()

A. NH_4^+ B. Mg^{2+} C. Fe^{2+} D. Al^{3+}

思路分析：以上四种阳离子均能与 NaOH 反应，生成的产物又都能与盐酸作用。是否能恢复到原状况，分析时请特别注意操作。如果未“微热”，则：

$\text{NH}_4^+ \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{NH}_4^+$ ， NH_4^+ 的量并不减少。如果不“搅拌”或隔绝空气的条件下： $\text{Fe}^{2+} \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Fe}^{2+}$ ， Fe^{2+} 也不会减少。正因为“微热并搅拌”，使 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow$ ， $\text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Fe}^{3+}$ ，从而使 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 的量减少。解答：A、C

[练习]

1. 将铁片投入到下列溶液中不放出气体，并且铁片质量减轻的是

(A) CuSO_4 (B) H_2SO_4 (C) AgNO_3 (D) FeCl_3

2. 红热的铁与水蒸气作用，生成氢气和

(A) 氧化亚铁 (B) 氧化铁 (C) 四氧化三铁 (D) 氢氧化铁

3. 下列物质中，不呈黑色的是

(A) Fe_3O_4 (B) Fe_2O_3 (C) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (D) FeO

4. 将铁的化合物溶于盐酸,滴加 KSCN 溶液不发生颜色变化,再加入适量氯水,溶液立即

呈红色。该化合物是下列物质中

(A) Fe_2O_3 (B) FeCl_3 (C) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (D) FeO

5. 将锌、铁、铝、镁四种金属中的两种组成的混合物 10g,与足量的盐酸反应产生的氢气在

标准状况下为 11.2L,则混合物中一定含有的金属是

(A) 锌 (B) 铁 (C) 铝 (D) 镁

6. 在 $1\text{LFe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 CuSO_4 的混合溶液中加入过量铁粉 20g,最后得到 1L0.5mol/L 的 FeSO_4 溶液和 16g 固体沉淀物。求原混合液中 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 CuSO_4 的物质的量的浓度。

参考答案:

1. D 2. C 3. B、C 4. D 5. C 6. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$: 0.1mol/L, CuSO_4 : 0.2mol/L
作业: P71 10、11

第四章 非金属及其化合物

教案编号: 27

课题: 无机非金属材料的主角—硅

一、教学目标

【知识目标】

- 1、了解硅及其化合物的知识。
- 2、了解硅及其化合物在国民经济中的重要作用。

【能力目标】使学生进一步了解运用元素周期律知识学习同族元素性质及其递变规律的方法,并运用这些知识学习碳族元素及其化合物的知识。

【道德情感目标】通过对非金属硅性质的科学探究,发展学习化学的兴趣,乐于探究物质变化的奥秘

二、重点与难点

【重点】硅和二氧化硅的性质。硅酸盐的用途

【难点】硅和二氧化硅的性质。硅酸盐的用途

三、教学器材

投影仪

四、教学方法与过程:

采用对比的方法,联系碳、一氧化碳、二氧化碳、碳酸钠、碳酸氢钠、甲烷等学生已有的知识和生活经验来引入硅、二氧化硅等新知识。

碳和硅是同一主族相邻的两种元素,它们的性质既有相似之处,又有不同之处。

在教学时要突出硅的亲氧性强于,从而引导学生理解硅的两种存在形式——二氧化硅和硅酸盐。

[科学视野]: SiO_2 的晶体结构分析。

启发学生根据 SiO_2 和 CO_2 都是酸性氧化物这一特点,把它们的性质一一列出。

引导学生从硅的亲氧性大,得出常温下 SiO_2 的化学性质稳定;在加热的条件下, SiO_2 才能与碱性氧化物起反应,写出有关反应的化学方程式,等等。

[思考交流]: ①实验室中盛放碱液的试剂瓶为什么不用玻璃塞?

②实验室盛放氢氟酸的仪器为什么不用玻璃瓶?

[演示实验]: 【实验 4-1】在饱和 Na_2SiO_3 溶液中,滴加酚酞溶液呈红色。逐滴加入稀盐酸,待溶液红色变浅并接近消失时,有透明的硅酸凝胶产生。写出有关反应的化学方程式。

[补充实验]：将 CO_2 通入 Na_2SiO_3 溶液中，引导学生观察白色胶状沉淀的生成，写出反应的化学方程式和离子方程式，从而加深对 H_2SiO_3 的酸性弱于碳酸的认识。

[教学小结]：（学生填表）

(1) 表 1 二氧化硅和二氧化碳结构性性质比较

物质	二氧化硅	二氧化碳
熔点、沸点、硬度、状态	很高、大、固态	低、小、气态
化学性质	与水	不反应
	与氢氟酸	$\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	与碱溶液	$\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	与碱性氧化物	$\text{SiO}_2 + \text{CaO} = \text{CaSiO}_3$

二氧化硅与二氧化碳性质的异同点：

相同点：都是酸性氧化物，都与碱或碱性氧化物反应。

不同点：① CO_2 与水反应生成 H_2CO_3 ； SiO_2 不与水反应；② SiO_2 溶于氢氟酸， CO_2 不与氢氟酸反应；③ SiO_2 须在高温下与碱性氧化物反应，而 CO_2 可在常温加压下进行。

(2) 表 2 硅酸、碳酸的对比

物质	硅酸	碳酸
化学式	H_2SiO_3	H_2CO_3
酸酐	SiO_2	CO_2
制法	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$
颜色与状态	白色、粉末状	无争液态，只存在于水溶液中
水溶性	不溶于水	只存在于水溶液中
酸性比较		

(3) （学生课后整理）

- ① 硅的物理性质、化学性质、存在、用途；
- ② 二氧化硅的存在、用途、物理性质、化学性质；
- ③ 硅酸的性质和用途等。

[课外作业]：教材 P81 习题 7、8。

补充习题：

- 1、对于碳族元素，下列说法中正确的是（ ）
 - A、Ge 和 Si 的单质都是半导体材料
 - B、 CH_4 ， SiH_4 ， GeH_4 的稳定性依次减弱
 - C、 H_2CO_3 ， H_2SiO_3 ， H_2GeO_3 的酸性依次增强
 - D、只能形成共价化合物，不能形成离子化合物
- 2、 CO_2 通入下列各溶液中，不可能产生沉淀的是（ ）
 - A、水玻璃
 - B、石灰水
 - C、饱和 Na_2CO_3
 - D、 CaCl_2
- 3、下列离子方程式中，书写正确的是（ ）
 - A、硅酸和氢氧化钾溶液反应： $\text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{OH}^- = \text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
 - B、硅和浓氢氧化钠溶液反应： $\text{Si} + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}_2 \uparrow$

C、碳酸氢钙溶液跟稀盐酸反应： $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

D、饱和碳酸钠溶液中通入过量的 CO_2 ： $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{HCO}_3^-$

4、物质 A 是一种高熔点化合物，不溶于强酸中，但能与纯碱在熔融时反应生成化合物 B，同时放出气体 C；把气体 C 通入 B 的溶液中，得化合物 D；D 在干燥的空气中转变为化合物 E，将 E 加热又重新得到化合物 A。

(1) A、B、C、D、E 的化学式是：A _____ B _____ C _____ D _____ E _____

(2) 写出各步反应的化学方程式：

_____。

参考答案：1、AB 2、D 3、AB

4、A: SiO_2 B: Na_2SiO_3 C: CO_2 D: H_2SiO_3

教案编号：28

课题：无机非金属材料的主角—硅（第二课时）

一、教学目标

【知识目标】

- 1、了解硅酸盐工业及一些产品。
- 2、了解一些重要的新型无机非金属材料。

【能力目标】了解硅酸盐工业及一些产品

【道德情感目标】激发学生学习化学的兴趣，使学生对化学与生产、生活实际的联系有进一步的认识。

二、重点与难点

【重点】硅酸盐的丰富性和复杂性、硅酸盐的用途，新型无机非金属材料的特性。

【难点】硅酸盐的用途及性质。新型无机非金属材料的特性。

三、教学器材

投影仪

四、教学方法与过程

[复习过渡]：回忆 Si 和 SiO_2 的部分化学性质，默写化学方程式：

二氧化硅和氢氧化钠溶液反应。

介绍硅酸盐的概念及硅酸钠的性质和用途。

解释硅酸盐的丰富性和复杂性。

[科学视野]：介绍新型无机非金属材料的特性。

无机非金属材料：

硅酸盐材料：水泥、玻璃、陶瓷等

新型无机非金属材料：高温结构陶瓷、光导纤维等

传统无机非金属材料的优缺点：

抗腐蚀、耐高温，质脆、经不起冲击。

新型无机非金属材料的特性：

强度高，耐高温；

具有电学特性：绝缘体、半导体、导体等；

具有光学特性：发光、透光（可见光、红外光、射线）；

具有生物功能。

[思考交流]：用氧化物的形式表示硅酸盐的组成。

硅酸： $\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

硅酸钾： K_2SiO_3 —— $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$

高岭石： $\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$ —— $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

[演示文稿]：新型无机非金属材料的幻灯片

补充习题：

1、下列材料的特性及用途的说法中不正确的是（ ）

- A、光导纤维传导光的能力很强，是非常好的通讯材料
- B、氧化铝陶瓷具有两性，不可以用于制耐高温设备
- C、氮化硅陶瓷耐高温且不易传热，可用来制造轴承
- D、人造刚玉硬度高，可用来制造刚玉球磨机

2、熔融苛性钠应选用的器皿是（ ）

- A、陶瓷坩埚
- B、石英坩埚
- C、普通玻璃坩埚
- D、铁坩埚

3、把下列式子改写成氧化物的形式：

- A、正长石 KAlSi_3O_8 _____。
- B、石棉 $\text{CaMg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$ _____。
- C、蛇纹石 $\text{H}_4\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_9$ _____。

4、氮化硅是一种高温陶瓷材料，它的硬度大、熔点高、化学性质稳定，工业上曾普遍采用高纯硅与纯氮在 1300°C 时反应获得。

(1)根据性质，推测氮化硅陶瓷的用途是_____（填序号）。

- A、制汽轮机叶片
- B、制有色玻璃
- C、制永久性模具
- D、制造柴油机

(2)氮化硅陶瓷抗腐蚀能力强，除氢氟酸外，它不与其他无机酸反应。试推测该陶瓷被氢氟酸腐蚀的化学方程式_____。

(3)现用四氯化硅和氮气在氢气气氛保护下，加强热发生反应，可得较高纯度的氮化硅，反应的化学方程式为_____。

参考答案：1、B 2、D

作业：P81 9\11

教案编号：29

课题：富集在海水中的元素——氯（第一课时）

一、教学目标

【知识目标】初步掌握氯气的化学性质，并从氯的原子结构特点和氯气跟金属、非金属化合物的反应了解氯气是一种化学性质非常活泼的金属。

【能力目标】观察能力及抽象概括、形成规律性认识和总结归纳的能力。

【道德情感目标】培养对化学现象与化学本质的辩证认识，以及热爱科学，尊重科学的思想。学习科学家的科学态度和研究方法

二、重点与难点

【重点】氯气的物理和化学性质，氯气的漂白性

【难点】氯气的化学性质，氯气的漂白性

三、教学器材

投影仪、氯气、干燥的布条、蒸馏水

四、教学方法与过程：

探究式教学，实验总结法

重点难点：氯气的物理和化学性质，氯气的漂白性。

教学过程

[课的引入] 介绍 2005 年氯气泄露事件给人们群众带来的伤害。介绍卤族元素。

氟、氯、溴、碘由于具有相似的结构，因而具有相似的化学性质，成为一族，称为卤族元素，简称卤素。“卤”在希腊文中是“成盐”的意思。在这一章里，重点学习氯的单质——氯气及由氯形成的化合物。

介绍氯元素的存在。

[科学史话] 氯气的发现和确认。

[思考交流]：课本 P83

学习科学家的科学态度和研究方法。

一、活泼的黄绿色气体——氯气

(1)介绍氯气的物理性质。请一名学生上来闻氯气的气味，并强调闻味的方法。

(2)介绍氯气的化学性质。

①氯气与金属反应

氯气除了和金属钠反应，是否还会和其它金属反应呢？

$\text{Cu} + \text{Cl}_2 = \text{CuCl}_2$ (燃烧，棕黄色烟，绿色溶液)

$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ (燃烧，棕色烟，棕黄色溶液)

②氯气与非金属反应

$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$

(安静燃烧，苍白色火焰，瓶口有白雾产生，有刺激性气味气体生成。)

[思考讨论] (1)可燃物是否一定有氧气才能燃烧呢？

(2)请重新给燃烧下定义。

(燃烧：发光放热的剧烈的化学反应。)

$2\text{P} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{PCl}_3$ (液)

$2\text{P} + 5\text{Cl}_2 = 2\text{PCl}_5$ (固) (燃烧，白色烟雾)

③氯气与水反应

介绍自来水消毒知识。

$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$

$2\text{HClO} = 2\text{HCl} + \text{O}_2$

介绍次氯酸的强氧化性和不稳定性。因此氯水可用来漂白、杀菌。

[实验探究] 氯水的漂白性的本质原因

④氯气与 NaOH 的反应

$\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$

⑤工业制漂白粉反应

$2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

[点拨] 次氯酸盐比次氯酸稳定，且在一定条件下转化为次氯酸，故次氯酸盐也可用来漂白、杀菌。

[小结归纳] 氯气的化学性质活泼的本质原因：(1)氯元素在这些化学反应中化合价都由 0 价变为-1 价。(2)氯原子最外层有 7 个电子，容易得一个电子而达到 8 个电子的稳定结构。从而由 0 价变为-1 价。由于氯原子有这样的微观结构，决定了它的化学性质非常活泼。

(3)介绍氯气的危害

[课外作业]：

教材 P87 习题 8\9

补充习题

1、下列微粒化学性质最活泼的是 ()。

A、氯原子 B、氯离子 C、钠离子 D、氩原子

2、下面对氯气的叙述正确的是

A、氯气可使溴水褪色，所以氯气具有漂白性

- B、氯气有漂白性，通入品红溶液中，品红褪色
 C、铁在氯气中燃烧可生成氯化亚铁
 D、闻其气味时要小心，将集气瓶放在鼻孔下直接闻
 3、自来水可以用氯气消毒。某学生用这种自来水配制下列物质的溶液，不会产生明显药品变质的是
 A、 Na_2SO_3 B、 FeCl_2 C、 NaHCO_3 D、 FeCl_3
 4、下列各组离子在碱性溶液中大量共存，且溶液呈无色透明的是（ ）
 A、 K^+ 、 MnO_4^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} B、 Na^+ 、 AlO_2^- 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-}
 C、 Na^+ 、 H^+ 、 NO_3^- 、 Cl^- D、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^-
 5、在反应 $\text{KIO}_3 + 5\text{KI} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{I}_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ 中，被还原的碘与被氧化的碘元素的质量比为
 A. 5:1 B. 4:1 C. 3:1 D. 1:5
 6、二氧化氯（ ClO_2 ）是一种黄色气体，大量用于水的净化和纤维素的漂白。在实验室， ClO_2 的制备是将氯酸钠和亚硫酸钠分别倒入烧杯中，同时加入 H_2SO_4 溶液，用水浴加热，即产生 ClO_2 。
 (1)写出实验室制取 ClO_2 的离子方程式_____
 (2)反应中，氧化剂为_____，还原剂为_____，还原产物为_____。
 参考答案：1、A 2、B 3、D 4、B 5、D

:

教案编号：30

课题： 第二节 富集在海水中的元素——氯（第二课时）

一、教学目标

【知识目标】巩固氯气的化学性质，掌握 Cl^- 的检验方法

【能力目标】通过观察、分析实验现象，初步学会实验观察的方法

【道德情感目标】

学习科学家研究化学的科学态度和研究方法。

二、重点与难点

【重点】： Cl^- 的检验方法。卤素单质氧化性

【难点】： Cl^- 的检验方法。卤素单质氧化性

三、教学器材

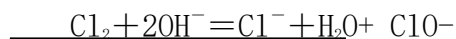
投影仪、金属钠、蒸馏水、小烧杯、玻璃片、小刀、镊子、滤纸、金属铝片、氢氧化钠溶液

四、教学方法与过程：

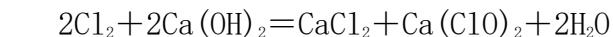
探究式教学，实验总结法

【知识回忆】 上黑板默写：

1、实验室用来吸收残余的氯气，其离子方程式是：



2、工业上用来制漂白粉，其化学方程式是



问：为增强漂白粉作用，可以 CO_2 和水蒸气共同作用或加稀盐酸，为什么？

强酸制弱酸，使次氯酸的浓度增大，增强漂白粉作用。

再问：如何检验溶液里有 Cl^- 生成？

[实验演示] 课本 P84

一起完成表格

小结： Cl^- 的检验方法。

【情景转换】 卤素单质氧化性强弱的比较及方程式的书写。

补充 F_2 与水的反应方程式

$2F_2 + 2H_2O = 4HF + O_2$ 介绍该重要的置换反应的一些特征。

[例题讨论]：将一定量的漂白粉溶于不含 CO_2 的水中，若用其溶液做如下实验，可以观察到的现象或发生的变化及其相应的结论是什么？写出有关离子方程式：

(1) 检验它的 pH 值。

结果：碱性。

原因是： ClO^- 水解： $(ClO^- + H_2O = HClO + OH^-)$ 不要求

(2) 滴入石蕊指示剂。

现象：先变蓝，后褪色。

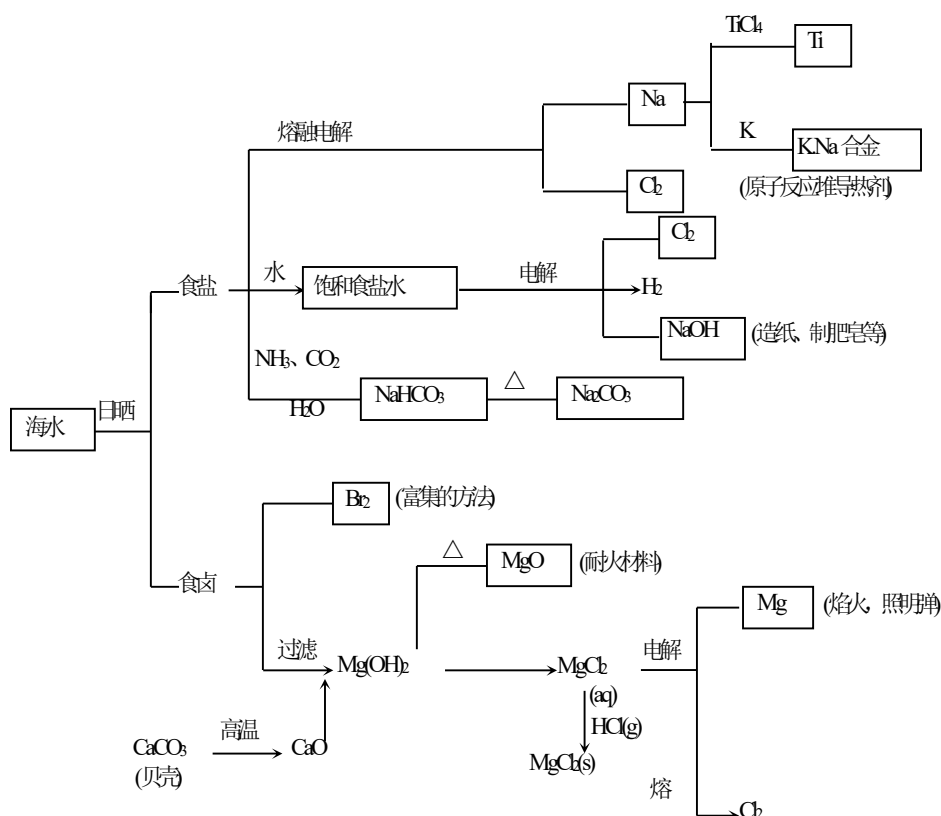
原因是： $HClO$ 有强氧化性。

(3) 敞口久置。

结果：失效。

原因是： $Ca(ClO)_2 + CO_2 + H_2O = CaCO_3 + 2HClO$,
 $2HClO = 2HCl + O_2 \uparrow$

[知识拓宽]：海水资源的利用



[课外作业] 教材 P88 习题 11、12。

补充习题

1、砹 (At) 是卤素中原子序数最大的元素，推测砹和砹的化合物最不可能具有的性质是
 A. HA_{At} 很稳定 B. 砹易溶于某些有机溶剂 C. $AgAt$ 不溶于水 D. 砹是有色固体

2、溴化碘 (IBr) 的化学性质类似卤素单质，能跟大多数金属反应生成金属卤化物，能跟水反应，其化学方程式为 $IBr + H_2O = HBr + HIO$ 下列有关 IBr 的叙述中不正确的是

- A. 在 IBr 中, I 为+1 价, Br 为-1 价
 B. 在许多反应中 IBr 是强氧化剂
 C. IBr 与水反应时, 其还原产物是 HBr, 氧化产物是 HIO
 D. 跟 NaOH 溶液反应, 生成 NaBr, NaIO 和水
- 3、已知: ①A、B、C、D 四种物质均含元素 X, 有的还可能含有元素 Y、Z。元素 Y、X、Z 的原子序数依次递增。②X 在 A、B、C、D 中都不呈现它的最高化合价。③室温下单质 A 与某种常见一元强碱溶液反应, 可得 B 和 C。④化合物 D 受热催化分解, 可制得元素 Y 的单质。
- (1)元素 X 是_____, Z 是_____
- (2)写出③中的离子反应方程式: _____
- (3)写出④中的反应方程式: _____
- 4、现有一包因密封袋破损, 露置于潮湿空气中的漂白粉, 请你设计一种简便的实验方案, 证明它已部分变质? 写出实验操作步骤:
-
- 5、有 NaCl 和 KCl 的混合物 2.5g, 溶于水形成溶液, 加入 100g 7.14% 的 AgNO₃ 溶液, 充分反应后滤出沉淀, 再向混合物中加入 10gCu 片, 过一段时间取出 (反应完全), 洗涤、干燥, 称其质量为 10.152g, 求原混合物中 NaCl 和 KCl 的物质的量各为多少?
- 参考答案: 1、A 2、C 3、K Cl

教案编号: 31

课题: 硫和氮的氧化物(1)

一、教学目标

【知识目标】了解 SO₂ 和 NO₂ 的物理性质和化学性质, 理解酸雨的形成及了解防止酸雨产生的途径以及环境保护方面的知识。

【能力目标】观察能力及实验动手能力、形成规律性认识和总结归纳的能力。

【道德情感目标】

- 1、培养对化学现象与化学本质的辩证认识, 以及热爱科学, 提倡环境保护的思想。
- 2、实验观察、数据处理, 通过实验来研究物质及其变化的科学方法。

二、重点与难点

【重点】二氧化硫与水的反应, 二氧化氮与水的反应, 二氧化硫和二氧化氮对大气的污染。

【难点】二氧化硫与水的反应, 二氧化氮与水的反应, 二氧化硫和二氧化氮对大气的污染。

三、教学器材

投影仪

四、教学方法与过程:

探究式教学, 实验总结法

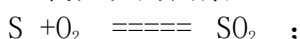
[课的引入]: 展示一份含有空气质量日报的报刊或者一段录象, 使学生较快的投身于学习的情景中。引出课题

第三节 硫和氮的氧化物

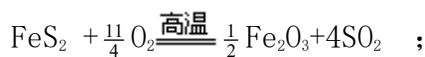
一、二氧化硫

[知识传授]: 简单介绍硫的物理性质: 硫是淡黄色晶体, 脆, 不溶于水, 微溶于酒精, 易溶于 CS₂。

二氧化硫的两条工业制法的途径



(硫在空气中燃烧发出淡蓝色的火焰: 在纯氧中燃烧发出明亮的蓝紫色火焰。)



SO₂的物理性质。

[演示实验]：【实验 4-7】注意点：

1. 收集二氧化硫的试管要干燥，气体要收集满，否则液面上升不多，液体变色不明显。
2. 可用亚硫酸钠与酸反应来制备二氧化硫。
3. 品红溶液的质量分数不能太大，以 0.01% 左右为宜，并使溶液显酸性。
4. 二氧化硫并不能漂白所有的有色物质，它只能漂白某些有色物质。因此，应预先试验它的漂白效果。

[归纳小结]：师生一起归纳小结 SO₂ 的相关性质。

指出： $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ 是可逆反应，这是学生第一次接触可逆反应的概念，建议说明这一概念的涵义，为学生今后接触更多的可逆反应，以及学习化学平衡等奠定基础。

[观察对比]：二氧化硫漂白作用的机理探讨：

齐读课本 P78 页《资料卡片》。

在讨论 SO₂ 的漂白性时，从反应原理上和次氯酸的漂白作用进行比较，使学生注意它们的区别并在应用中不会搞错。

[例题讨论]：

二氧化硫和氯气都具有漂白性，若将等体积的二氧化硫和氯气充分混合后，通入湿润的有色物质，可观察到有色物质：

A、立即退色 B、慢慢退色 C、先退色，后复原 D、颜色不褪

2、为了减少矿物燃料燃烧产生的二氧化硫对空气的污染，科学工作者研究了多种脱硫技术。

- (1) “烟气脱硫技术”，用石灰浆液在烟气吸收塔内循环，吸收烟气中的二氧化硫。
- (2) “钙基固硫”，在含硫的矿物燃料中加入生石灰，及时吸收燃烧过程中的二氧化硫。
- (3) “催化转化技术”，烟道废气中常混有大量一氧化碳和二氧化硫，在 773K 和催化剂作用，使二者反应可回收大量的硫磺。

根据以上材料，自主提炼成有关的化学方程式。

[课后思考]：

二氧化硫的食品业中的应用：可使一些食品如：银耳、果干、果脯等具有美好的外观，所以有人称为食品的化妆品。一些不法生产者，为了得到更白的银耳，在大棚内放置硫磺，采用“硫磺熏蒸”工艺，生产出的银耳往往会残留一定量的二氧化硫。日前，上海质检部门对银耳进行一次专项抽查，结果发现被抽查的 21 种银耳产品居然全部存在二氧化硫残留超标的现象。(根据《食品添加剂使用卫生标准》GB2760-1996 的规定，银耳产品中不得含有二氧化硫。)因此银耳并非越白越好。

思考：二氧化硫可使食品具有美好的外观，利用了二氧化硫的什么性质？国家为什么要严格控制食品中的二氧化硫含量？

[课外作业]：教材 P104 习题 9。

补充习题

1. 向 FeCl₃ 和 BaCl₂ 的酸性混合溶液中通入 SO₂ 气体，有白色沉淀生成，此沉淀是 ()
A. BaSO₄ B. FeS C. BaSO₃ D. S
2. 向品红溶液中加入稀盐酸，溶液颜色加深。而将 SO₂ 缓慢通入稀品红溶液的现象是 ()
A. 红色加深 B. 红色立刻褪去变为无色 C. 红色不变 D. 红色先变浅后褪色
3. 下列说法中正确的是 ()
A. 同温同压下，SO₂ 比 Cl₂ 更易溶于水

- B. 检验溶液中是否含 SO_3^{2-} 离子方法是加入少量 BaCl_2 溶液，产生白色沉淀，继续加入稀 HCl 白色沉淀消失，则含 SO_3^{2-} 离子
- C. 氧、硫、硒、碲的气态氢化物的稳定性逐渐增强
- D. 二氧化硫通入红色石蕊试液中褪为无色。
4. 硫的非金属性比氯弱，下列现象可以说明这一点的是 ()
- A. 常温下硫是浅黄色固体，氯气是黄绿色气体
- B. 同条件下，与 Fe 反应时，分别生成 FeS 和 FeCl_3
- C. 硫不溶于水，氯气可溶于水
- D. 与氢气反应时，硫为-2价，氯为-1价
5. 用化学方法区别 SO_2 与 CO_2 最好选用的化学试剂是 ()
- A. 紫色的石蕊试液 B. 品红溶液
- C. 澄清的石灰水 D. 氢氧化钠溶液
6. Na_2SO_3 、 Na_2SO_4 及 NaHSO_4 三种物质的混合物。取上述样品 5.14g 与足量的盐酸反应，在标准状况下产生 448mL 气体；另取上述样品 5.14g 与 NaOH 溶液反应，共消耗 0.5mol/L 的 NaOH 溶液 20mL。求原混合物中 Na_2SO_4 的质量分数。
7. 我们所学过的物质中有很多具有漂白作用，比如有活性炭、 SO_2 及氯水等，请你以 SO_2 使品红褪色和氯气使有色布条褪色为例，谈谈它们是如何进行漂白的。

参考答案：1、A 2、D 3、A 4、B 5、B

教案编号：32

课题：硫和氮的氧化物（2）

一、教学目标

【知识目标】了解 SO_2 和 NO_2 的物理性质和化学性质，理解酸雨的形成及了解防止酸雨产生的途径以及环境保护方面的知识。

【能力目标】观察能力及实验动手能力、形成规律性认识和总结归纳的能力。

【道德情感目标】

- 1、培养对化学现象与化学本质的辩证认识，以及热爱科学，提倡环境保护的思想。
- 2、实验观察、数据处理，通过实验来研究物质及其变化的科学方法。

二、重点与难点

【重点】二氧化硫与水的反应，二氧化氮与水的反应，二氧化硫和二氧化氮对大气的污染。

【难点】二氧化硫与水的反应，二氧化氮与水的反应，二氧化硫和二氧化氮对大气的污染。

三、教学器材

投影仪

四、教学方法与过程：

探究式教学，实验总结法

二、二氧化氮和一氧化氮

[阅读材料]：信使分子—— NO 。指出 NO 重要的生理作用， NO 和 CO 使人体中毒的原理。

[知识介绍]：1、氮气的结构：氮分子结构（以后会学习）决定了氮气的化学性质通常不活泼。

2、氮气的性质：氮气和氧气在放电下生成一氧化氮，一氧化氮再和氧气反应，生成二氧化氮，二氧化氮和水反应生成硝酸，



[生活化学]：哪位同学能解释雷雨发庄稼的道理或者一场雷雨一场肥的科学道理？

（空气中氮气和氧气在放电下生成一氧化氮，一氧化氮再和氧气反应，生成二氧化氮，

二氧化氮和水反应生成硝酸，硝酸与土壤中矿物质作用形成可溶性硝酸盐，成为氮肥被植物吸收。)

[实验探究]：自学课本【科学探究 1】，思考一下问题：

画出实验装置图。

简述实验操作步骤。

描述实验现象，完成课本 P80 的表格。

	实验步骤	现象	解释(可用化学方程式表示)
(1)	将一支充满 NO ₂ 的试管倒放在盛有水的水槽中	红棕色气体逐渐消失，水位上升，最后水充满整个试管的 2/3，无色气体充满试管的 1/3 (上部)	$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ NO ₂ 为红棕色气体，易溶于水，NO 为无色气体，难溶于水
(2)	制取少量氧气		$2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 或 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
(3)	将氧气慢慢地通入步骤(1)的试管中	无色气体变为红棕色气体，又变为无色气体，但气体体积逐渐缩小，液面不断上升	$2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

[问题讨论]：讨论课本【科学探究 2】：

硝酸工业常在吸收反应进行过程中补充一些空气，使生成的一氧化氮再氧化为二氧化氮，二氧化氮溶于水又生成硝酸和一氧化氮。经过这样多次的氧化和吸收，二氧化氮可以比较完全地被水吸收，能够尽可能多地转化为硝酸。

[科学视野]：自学课本 P80 “科学视野”。

三、二氧化硫和二氧化氮对大气的污染。

介绍二氧化硫和二氧化氮污染物的重要来源，以及对人类和大自然的危害。

[知识拓宽]：1、下列关于酸雨的论述中，不正确的是：

- A、酸雨中的氢离子浓度比正常雨水大
- B、酸雨雨水和正常雨水的样品煮沸后酸性都减小
- C、空气中硫和氮的氧化物
- D、正常雨水也有微弱的酸性。

减少酸雨的产生，下列方法中，你认为可取的是：

- ①少用煤作燃料 ②把烟囱造高 ③燃料脱硫 ④在已酸化的土壤加石灰 ⑤开发新能源

- A、①②③ B、②③④⑤ C、①③⑤ D、①③④⑤

3、自学课本 P81 “资料卡片”。

[例题讨论]：目前，我国酸雨监测网络已初步搭好骨架，并建设启用了许多监测站点，为了进一步开展酸雨研究和控制酸雨提供了依据。下列是某监测站点采集的酸雨，每隔一段时间测定 pH 数据：

时间	开始	8h	16h	24h	32h	40h	48h
pH	5.3	4.8	4.5	4.3	4.2	4.0	4.0

能否分析酸雨放置一段时间后，pH 变化的主要原因。写出有关的化学方程式。

【实践活动 1、2】 根据各学校具体情况适当布置。

[作业]：教材 P104 习题 10、11。

补充习题：

1. 常见的大气污染物为一次污染物和二次污染物，二次污染物是排入环境中的一次污染物在物理化学因素或微生物作用下，发生变化所生成的新污染物，如 $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ ，则 NO₂ 就是二次污染物，下列四种气体①SO₂、②NO、③NO₂、

④Cl₂中能导致二次污染的是()

A. ①②③④ B. ①②④ C. ②④ D. 只有②

2. SO₂是常见的大气污染物之一,我国规定空气中SO₂含量不得超过0.02mg·L⁻¹。

下列措施中不能够减少SO₂排放量的是……()

A. 用天然气代替煤炭做民用燃料 B. 提高热能利用率
C. 硫酸厂采取措施提高尾气的吸收率 D. 燃煤中加入生石灰后使用

3. ① 为防治酸雨,降低煤燃烧时向大气排放的SO₂,工业上将生石灰和含硫煤混合后使用.请写出燃烧时,有关“固硫”(不使硫化物进入大气)反应的化学方程式。

② 近年来,某些自来水厂在用液氯进行消毒处理时还加入少量液氨,其反应的化学方程式为NH₃+HClO==H₂O+NH₂Cl (一氯氨). NH₂Cl较HClO稳定.试分析加液氨能延长液氯杀菌时间的原因: .

据1997年3月18日《中国环境报》报道:从一份科技攻关课题研究结果显示,我国酸雨区已占国土面积的40%,研究结果还表明,酸雨对我国农作物、森林等影响的区域较大.某学校课题组为研究酸雨的成因,进行了以下实验:先接通直流电源,使电热丝红热,然后将红热电热丝伸入一有SO₂和空气的集气瓶中,瓶中立即出现a现象,再往其中加盐酸酸化的BaCl₂溶液,又出现b现象.请回答:

①描述现象, a———, b———;

②通过该实验可得出“酸雨”成因的化学原理是———;

③目前一座中等城市每年用煤约三百万吨,其含硫量如按1%计算,则每年排放SO₂多少吨?

参考答案: 1、A 2、B 3、S+O₂=SO₂ CaO+SO₂=CaSO₃

教案编号: 33

课题: 硫酸、硝酸和氨(1)

一、教学目标

【知识目标】浓硫酸和硝酸的氧化性、氨的化学性质。

【能力目标】观察能力及实验动手能力、形成规律性认识和总结归纳的能力。

【道德情感目标】

1、重视对学生知识的建构能力的培养,让同学们理解知识结构由主干知识和基本知识构成,主干知识作支撑。

2、重视环境教育,提倡环境保护的思想。

二、重点与难点

【重点】浓硫酸、硝酸的强氧化性,氨的化学性质。。

【难点】浓硫酸、硝酸的强氧化性,氨的化学性质。。

三、教学器材

投影仪

四、教学方法与过程:

探究式教学,实验总结法

[问题引课]: 学生思考回答课本P84的【思考与交流1、2、3】。

(1) 它们都是酸,在水溶液中电离出H⁺,硫酸和硝酸是含氧酸,盐酸是无氧酸;硫酸是二元强酸,硝酸和盐酸是一元强酸……

(2) 在水溶液中都电离出氢离子。

(3) 从盐酸、稀硫酸是非氧化性酸,浓硫酸或硝酸是氧化性酸的角度加以讨论。

一、硫酸和硝酸的氧化性

[实验激趣]: 结合教科书图4-27,以激发学生的兴趣。

指出浓硫酸的脱水性和吸水性（实验中经常做干燥剂）。

[实验演示]：演示【实验 4-8】并投影下列思考题：

- (1) 反应的条件是什么？
- (2) 反应前后溶液及铜片有哪些变化？
- (3) 实验发生后品红溶液（或紫色石蕊溶液）有何变化？由此得出什么结论？盛品红溶液试管口的棉花起什么作用？

（该实验只有在持续加热时，才有稳定的 SO_2 气流。浓硫酸与铜在加热时能发生反应，放出能使紫色石蕊溶液变红或使品红溶液褪色的气体。反应后生成物的水溶液显蓝色。）

[讨论释疑]：浓硫酸、稀硫酸中溶质都是 H_2SO_4 ，为什么与 Cu 反应的性质有如此大的差异？分析浓硫酸的强氧化性的实质。

指出：浓硫酸、浓硝酸能与大多数金属反应，但都没有氢气生成；常温下，浓硫酸可使铁、铝等发生钝化。

指出：浓硫酸不仅能够氧化大多数金属，还能够氧化非金属：如 C 、 S 、 P 等。



补充例题：红热的炭与浓硫酸可发生反应。现欲设计一个实验以验证此反应所生成的各种产物。

(1) 写出此反应的化学方程式：_____

(2) 实验中可供使用的试剂有：浓硫酸、稀硫酸、澄清石灰水、 NaOH 溶液、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液、品红溶液、紫色石蕊试液、溴水、酸性高锰酸钾溶液、无水硫酸铜固体、碱石灰和无水氯化钙固体。有一个同学按气体的流动方向设计了一个实验过程，其所使用的试剂次序可表示为：

气体产物 \rightarrow 试剂 I \rightarrow 试剂 II \rightarrow 试剂 III \rightarrow 试剂 II \rightarrow 试剂 IV

试回答：①试剂 I、II、III、IV 分别为 _____，_____，_____，_____。

②说出试剂 II 使用两次的作用分别是 _____，_____。

③气体产物通过试剂 I 时的现象是 _____。

④写出气体产物与试剂 IV 的离子方程式 _____。

补充习题：

1. 向 50mL 浓度为 18mol/L 的硫酸溶液中加入足量的铜片并加热，被还原的硫酸的物质的量为（ ）

- A. 等于 0.9mol B. 大于 0.45mol 小于 0.9mol
C. 等于 0.45mol D. 小于 0.45mol

2. 相同质量的四份铜片，分别置于足量的下列酸中，所得到的气体的物质的量最多的是（ ）

- A. 浓硫酸 B. 稀硫酸 C. 浓硝酸 D. 稀硝酸

3. 浓硫酸具有 A. 强酸性 B. 强氧化性 C. 高沸点、低挥发性，D. 脱水性，E. 吸水性等性质。以下过程主要表现了浓硫酸的哪些性质？请将答案的字母分别填入括号中

(1) 用 NaCl 固体和浓 H_2SO_4 在加热条件下制氯化氢气体。（ ）

(2) 用磷矿粉（主要成分 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ）和硫酸反应制磷酸。（ ）

(3) 热的浓硫酸分别与铜片、木炭和硫粉等反应。（ ）

(4) 浓硫酸干燥 H_2 、 O_2 、 Cl_2 、 HCl 和 SO_2 等气体。（ ）

(5) 常温下可以用铁或铝的容器贮存浓硫酸。（ ）

(6) 胆矾放在盛浓硫酸的干燥器中变成白色粉末。（ ）

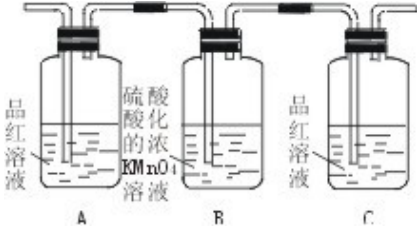

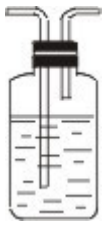

(7) 不能用浓硫酸干燥 HBr 、 HI 和 H_2S 等气体。（ ）

(8) 浓硫酸使湿润的蓝色石蕊试纸先变红后变黑。（ ）

5. 实验证明铜不能在低温下与氧气反应，铜不与稀硫酸反应，但工业上却在废铜屑与

热的稀硫酸混合物中，通入空气制硫酸铜溶液。(1) 写出上述反应的化学方程式_____。(2) 利用铜制备硫酸铜溶液还有什么方法? 写出反应的化学方程式_____。比较哪一种方法好? 为什么?

6. (1) 浓硫酸与木炭粉在加热条件下反应的化学方程式是：_____。
(2) 试用下图所列各装置设计一个实验，来验证上述反应所产生的各种产物。

编号	①	②	③	④
装置				

这些装置的连接顺序(按产物气流从左至右的方向)是(填装置的编号)：_____→_____→_____。

(3) 实验时可观察到装置①中 A 瓶的溶液褪色，C 瓶的溶液不褪色。A 瓶溶液的作用是_____，B 瓶溶液的作用是_____，C 瓶溶液的作用是_____。

(4) 装置②中所加固体药品是_____，可验证的产物是_____，确定装置②在整套装置中位置的理由是_____。

(5) 装置③中所盛溶液是_____，可验证的产物是_____。

参考答案：1、D 2、C

作业：P104 12

五、教学后记：

教案编号：34

课题：硫酸、硝酸和氨(2)

一、教学目标

【知识目标】浓硫酸和硝酸的氧化性、氨的化学性质。

【能力目标】观察能力及实验动手能力、形成规律性认识和总结归纳的能力。

【道德情感目标】

1、重视对学生知识的建构能力的培养，让同学们理解知识结构由主干知识和基本知识构成，主干知识作支撑。

2、重视环境教育，提倡环境保护的思想。

二、重点与难点

【重点】浓硫酸、硝酸的强氧化性，氨的化学性质。。

【难点】浓硫酸、硝酸的强氧化性，氨的化学性质。。

三、教学器材

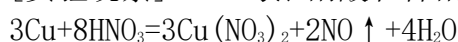
投影仪、铜片、稀硝酸、浓硝酸、小试管、铁丝

四、教学方法与过程：

探究式教学，实验总结法

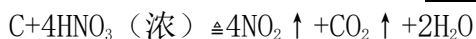
[比较学习法]：浓硫酸、硝酸的氧化性有许多相似的地方，通过比较可以加深理解、方便记忆。如浓硫酸、硝酸作氧化剂时，都是硫、氮元素被还原；都是浓的溶液氧化性比稀的溶液强；浓硫酸、浓硝酸都能与不活泼金属和一些非金属反应；在常温下，浓硫酸、浓硝酸都能使铁、铝表面氧化生成牢固的氧化物薄膜，从而阻止酸与内层金属的反应等。

[实验观察]：Cu 与浓硝酸和稀硝酸反应的比较：



观察现象：①产生无色气体。②溶液由无色变为蓝色。③铜在不断的溶解。
此气体遇空气变为了红棕色，所以无色气体是 NO。

结论：铜和稀硝酸常温下反应比较缓慢。



现象：①产生红棕色气体。②溶液由无色变为绿色。③铜在不断溶解。

结论：铜和浓硝酸常温下反应剧烈。

[错误点拨]：硝酸愈稀被还原的程度愈大，说明硝酸愈稀氧化能力愈强。

指出：硫酸、硝酸都是浓的溶液氧化性比稀的溶液强，不看被还原的程度大小。

同样，金属还原性的强弱，只看失去电子的难易，不看失电子的多少。

[资料介绍]：王水的成分：浓硝酸与浓盐酸的混合物，其体积比为 1：3。氧化能力极强，可溶解金和铂。

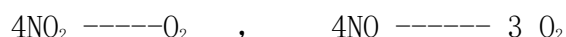
[知识拓宽]：镁、锌等金属与不同浓度的硝酸作用能得到氮的不同低价态的还原产物。

例如，当硝酸中 HNO_3 的质量分数为 9% ~ 33% 时，反应按下式进行：
 $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 5\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O} \uparrow$ 。若硝酸更稀，反应会生成氨，氨与过量的硝酸进一步反应生成硝酸铵。 $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

[例题分析]：1. 在标准状况时，把 NO_2 和 O_2 按 4:1 的体积比混合使其充满一个大试管，把大试管倒立于水中，水面逐渐上升，最后试管中溶液的物质的量浓度 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ （不考虑试管中溶液扩散）为

- A. 0.8 B. 0.72 C. 0.1 D. 0.036

补充两个重要的关系式：



2. 用废铜屑和工业硝酸为原料，制取硝酸铜，请设计 2~3 个方案，并对实验方案进行评价。

补充习题：

1. Murad 等三位教授最早提出了 NO 分子在人体内有独特功能，近年来他们在此研究领域有很大进展，因此这三位教授荣获了 1998 年诺贝尔奖。关于 NO 的下列叙述不正确的是（ ）

- A、NO 可以是某些含低价态氮物质的氧化产物 B、NO 不是亚硝酸的酸酐
C、NO 可以是某些含高价态氮物质的还原产物 D、NO 是红棕色气体

2. 某氮的氧化物和 CO 在催化剂的作用下充分反应，生成 N_2 和 CO_2 。若测得 N_2 和 CO_2 的物质的量之比为 1:2，则该 N 的氧化物是（ ）

- A、 N_2O B、NO C、 NO_2 D、 N_2O_5

3. 某金属硝酸盐受热分解生成金属氧化物、二氧化氮和氧气。若生成的二氧化氮和氧气的物质的量之比为 8:1，则金属元素的化合价在反应过程中的变化是（ ）

- A 升高 B 降低 C 不变 D 无法确定

4. $0.3\text{mol Cu}_2\text{S}$ 和 HNO_3 溶液恰好完全反应，生成 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 H_2SO_4 、NO 和 H_2O ，则未被还原的 HNO_3 的物质的量是

- A、 1.0mol B、 1.2mol C、 0.3mol D、 2.2mol

5. 已知 $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ ，现把 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 0.01$ 摩缓慢加热直到分解完全，用排水法收集产生的气体于试管中，下列描述正确的是

- A. 水仍充满试管 B. 试管中可收集到 0.112 升无色气体(标况)
C. 向试管中滴入石蕊试液显红色 D. 向试管中加入锌粒可产生燃性气体

6. 常温下 30ml NO_2 和 10ml NO 的混合气体通入足量的饱和 NaHCO_3 溶液中，将逸出的气体通过装有足量 Na_2O_2 的干燥管。

(1) 从干燥管逸出的气体是_____，体积是_____。

(2) 若 NO_2 和 NO 的体积比大于 3:1，则逸出的气体是_____。

(3) 若 NO_2 和 NO 的体积比小于 3:1，则逸出的气体是_____。

7. 汽车尾气（含有碳氢化合物、 CO 、 SO_2 和 NO 等）是城市空气污染的污染源之一。综合治理的方法之一是在汽车的排气管上装一个“催化转化器”（用铂、钯合金做催化剂）。它的特点是使 CO 和 NO 反应，生成可参与大气生态循环的无毒气体，并促使碳氢化合物充分燃烧及二氧化硫的转化。

认为汽车尾气的过多排放可能引起的主要环境问题有_____和_____。

写出 CO 和 NO 在催化剂存在的条件下反应的化学方程式。_____，

控制城市空气污染的方法有：_____。

A 开发利用氢能源

B 使用电动车

C 植树造林

D 戴上呼吸面具

参考答案：1、D 2、B 3、B 4、D 5、AC

作业：P108 13.14

五、教学总结

教案编号：35

课题： 硫酸、硝酸和氨(3)

一、教学目标

【知识目标】浓硫酸和硝酸的氧化性、氨的化学性质。

【能力目标】观察能力及实验动手能力、形成规律性认识和总结归纳的能力。

【道德情感目标】

1、重视对学生知识的建构能力的培养，让同学们理解知识结构由主干知识和基本知识构成，主干知识作支撑。

2、重视环境教育，提倡环境保护的思想。

二、重点与难点

【重点】浓硫酸、硝酸的强氧化性，氨的化学性质。。

【难点】浓硫酸、硝酸的强氧化性，氨的化学性质。。

三、教学器材

投影仪

四、教学方法与过程：

探究式教学，实验总结法

[知识补充]：介绍氨分子结构，呈三角锥形。氨易液化，液化的同时放出大量的热。液态氨汽化时要吸收大量的热，因此常用作致冷剂，举例说明液氨的用途。如：首都体育馆的制冷设备。

[迁移试问]： NH_3 和 H_2O 互溶解的情况如何？

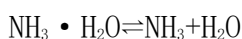
[实验演示]：演示【实验 4-8】

观察实验现象并根据实验现象分析下列问题：

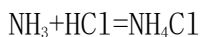
(1) 烧瓶内为什么会形成喷泉？(2) 溶液为什么变成红色？

[强调指出]：只要能够引起烧瓶内气压迅速下降的情况，都可以产生喷泉。

[深化知识]：氨溶于水使酚酞溶液变红，说明产生了一种新物质即一水合氨，是弱碱，氨水具有碱性。它能够部分电离出铵根离子和氢氧根离子。



氨与酸反应, 演示“魔棒生烟或者空杯生烟”, 并加以解释。



补充 NH_3 与 O_2 的反应: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

从氧化还原的角度分析氨的催化氧化。

铵盐的不稳定性: 参照课本内容

铵盐的检验: 加强碱共热, 有刺激性气味的气体产生, 能够使红色石蕊试纸变蓝。方程式训练。

NH_3 的实验室制法: 展示装置, $2\text{H}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

补充实验室快速制取 NH_3 的方法:

(1) 加热浓氨水制氨气。在烧瓶中加入 2~4 mL 浓氨水, 加热即可得到氨气。此法也可用于做喷泉实验。

(2) 在常温下, 用浓氨水与固体烧碱混合制氨气。方法是: 在分液漏斗中加入浓氨水, 在锥形瓶中加入少量固体氢氧化钠 (约一小药匙), 按下图所示安装好装置。将浓氨水慢慢滴入锥形瓶, 待冒出较多的气泡时, 用向下排气法收集氨气。实验时要控制好浓氨水的滴入速度, 分液漏斗的活塞不要开得太大, 以免产生氨气过多而冲开锥形瓶的塞子。此法的装置和操作都很简便, 而且制得的氨气浓度也比较大, 做“喷泉”实验效果比较好。

现象: 烧杯里的水由玻璃管进入烧瓶, 形成喷泉, 烧瓶内液体呈红色。

制取氨气实验装置图如下:



介绍 NH_3 的用途。

自学大自然中氮的循环。课本【思考与交流】。

氮是蛋白质的基本组成元素之一。所有生物体内均含有蛋白质, 所以氮的循环涉及到生物圈的全部领域。氮是地球上极为丰富的一种元素, 在大气中约占 79%。氮在空气中含量虽高, 却不能为多数生物体所直接利用, 必须通过固氮作用。固氮作用的两条主要途径, 一是通过闪电等高能固氮, 形成的氨和硝酸盐, 随降水落到地面; 二是生物固氮, 如豆科植物根部的根瘤菌可使氮气转变为硝酸盐等。植物从土壤中吸收铵离子 (铵肥) 和硝酸盐, 并经复杂的生物转化形成各种氨基酸, 然后由氨基酸合成蛋白质。动物以植物为食而获得氮并转化为动物蛋白质。动植物死亡后遗骸中的蛋白质被微生物分解成铵离子 (NH_4^+)、硝酸根离子 (NO_3^-) 和氨 (NH_3) 又回到土壤和水中, 被植物再次吸收利用。

[例题分析]:

1、氨水与液氨有什么不同?

(液氨是纯净物, 只有氨分子。氨水是混合和, 其中有 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 NH_3 、 H_2O 、 NH_4^+ 、 OH^- 。)

2、已知 A、B、C、D 是短周期中的 4 种非金属元素, 它们的原子序数依次增大。A 元素原子形成的离子就是一个质子。又知, ①B 单质在高温下可从 A 与 D 组成的某种化合物中置换出 A, 同时生成化合物 BD, ②A、C、D 三种元素组成的某种盐水溶液显酸性, ③B、C 均能与 D 组成原子数比为 1:1 和 1:2 的化合物。

(1) 写出①中反应的化学方程式_____,

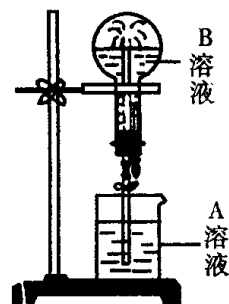
(2) C 元素的气态氢化物能还原 CuO , 生成 Cu、C 单质及 A 与 D 形成的化合物, 该反应的化学方程式为_____。

补充习题:

下图为喷泉实验装置图。

若大烧瓶内充入的为干燥 NH_3 , 要使喷泉形成表中的各种颜色, 请写出 A 溶液里溶质 (如能用有关离子表示, 请写出离子符号) 的名称或离子符号。

编号	A 溶液颜色	B 溶液颜色	A 溶液中溶质
①	无色	红色	
②	黄色	棕褐色浑浊	
③	红色	黄色	
④	无色	乳白色浑浊	



作业: P108 15

五、教学后记: