

化学必修1 知识点

主题1 认识化学科学

一 化学科学发展史

- 1 分析空气成分的第一位科学家——拉瓦锡；
- 2 近代原子学说的创立者——道尔顿(英国)；
- 3 提出分子概念——何伏加德罗(意大利)；
- 4 侯氏制碱法——侯德榜(1926年所制的“红三角”牌纯碱获美国费城万国博览会金奖)；
- 5 金属钾的发现者——戴维(英国)；
- 6 Cl_2 的发现者——舍勒(瑞典)；
- 7 在元素相对原子量的测定上作出了卓越贡献的我国化学家——张青莲；
- 8 元素周期表的创立者——门捷列夫(俄国)；
- 9 1828年首次用无机物氰酸铵合成了有机物尿素的化学家——维勒(德国)；
- 11 镭的发现人——居里夫人。
- 12 人类使用和制造第一种材料是——陶瓷
- 10 苯是在1825年由英国科学家——法拉第首先发现，德国化学家——凯库勒定为单双键相间的六边形结构，简称凯库勒式；

二 化学基本概念

- 1.分子:分子是能够独立存在并保持物质化学性质的一种微粒。
- 2.原子:原子是化学变化中的最小微粒。确切地说，在化学反应中原子核不变，只有核外电子发生变化。
 - (1)原子是组成某些物质(如金刚石、晶体硅、二氧化硅等)和分子的基本微粒。
 - (2)原子是由原子核(中子、质子)和核外电子构成的。
- 3.离子:离子是指带电荷的原子或原子团。

(1) 离子可分为阳离子: Li^+ 、 Na^+ 阴离子: Cl^- 、 OH^-

(2) 存在离子的物质:①离子化合物中: NaCl 、 CaCl_2 、 Na_2SO_4 ... ②电解质溶液中:盐酸、 NaOH 溶液等

4. 元素:元素是具有相同核电荷数(即质子数)的同一类原子的总称。

(1) 元素与物质、分子、原子的区别与联系:从宏观看物质是由元素组成的;从微观看物质是由分子、原子或离子构成的。

(2) 某些元素可以形成不同的单质(性质、结构不同)——同素异形体。

5. 同位素:是指同一元素不同核素之间互称同位素,即具有相同质子数,不同中子数的同一类原子互称同位素。如 H 有三种同位素: ${}_1^1\text{H}$ 、 ${}_1^2\text{H}$ 、 ${}_1^3\text{H}$ (氕、氘、氚)。

6. 核素:核素是具有一定数目的质子和一定数目的中子的一种原子。

(1) 同种元素可以有若干种不同的核素。

(2) 同一种元素的各种核素尽管中子数不同,但它们的质子数和电子数相同。核外电子排布相同,因而它们的化学性质几乎是相同的

7. 原子团:原子团是指由多个原子结合成的集体,在许多反应中,原子团作为一个集体参加 反应。原子团包括:复杂离子如:酸根离子,有机基团。

8. 物理变化和化学变化

物理变化:没有生成其他物质的变化,仅是物质形态的变化。化学变化:变化时有其他物质 生成。又叫化学反应。化学变化的特征有新物质生成,伴有放热、发光、变色等现象
变化本质:旧键断裂和新键生成或转移电子等。 二者的区别是:前者无新物质生成,仅是物 质形态、状态的变化。

9.混合物:由两种或多种物质混合而成的物质叫混合物, 一般没有固定的熔沸点;

10.纯净物:由一种物质组成的物质叫纯净物。它可以是单质或化合物。 由同素异形体组成的物质为混合物, 如红磷和白磷。由不同的同位素原子组成同一分子的物质是纯净物, 如 H_2O 与 D_2O 混合为纯净物。

11.单质:由同种元素组成的纯净物叫单质。单质分为金属单质与非金属单质两种。

12.化合物:由不同种元素组成的纯净物叫化合物。

从不同的分类角度,化合物可分为多种类型, 如: 离子化合物和共价化合物; 电解质和非电解质;无机化合物和有机化合物; 酸、碱、盐和氧化物等。

13.酸:电离理论认为:电解质电离出的阳离子全部是 H^+ 的化合物叫做酸。

常见强酸 如: HClO_4 、 H_2SO_4 、 HCl 、 HBr 、 HI 、 HNO_3 ... 常见弱酸

如: H_2SO_3 、 H_3PO_4 、 HF 、 HNO_2 、 CH_3COOH 、 HClO 、 H_2CO_3 、 H_2SiO_3 、 HAlO_2 ...

14.碱:电离理论认为, 电解质电离时产生的阴离子全部是 OH^- 的化合物叫碱。

常见强碱 如: NaOH 、 KOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$... 常见弱碱

如: $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$...

15.盐:电离时生成金属阳离子(或 NH_4^+)和酸根离子的化合物叫做盐。盐的分类①正盐

②酸式盐③碱式盐④复盐(电离后生成两种或两种以上的金属阳离子或铵根的盐)

16.氧化物:由两种元素组成, 其中一种是氧元素的化合物叫氧化物, 氧化物的分类方法, 按组成分:金属氧化物、非金属氧化物, 按性质分:不成盐氧化物、成盐氧化物、酸性氧化物、碱性氧化物、两性氧化物、过氧化物等

17.同素异形体:由同种元素所形成的不同的单质为同素异形体。(1)常见同素异形体:

红磷与白磷; O_2 与 O_3 ;金刚石与石墨。

(2)同素异形体之间可以相互转化,属于化学变化但不属于氧化还原反应。

18 同系物:化学上,把结构相似,分子组成上相差1个或者若干个 CH_2 原子团的化合物互称为同系物。

19 同分异构体:简单地说,化合物具有相同分子式,但具有不同结构的现象,叫做;具有相同分子式而结构不同的化合物互为同分异构体。在中学阶段主要指下列三种情况:(1)(2)官能团位置异构(3)官能团异类异构

三、正确使用化学用语

化学用语是指化学学科中专门使用的符号,它包括以下几种:

①元素符号 ②离子符号 ③电子式 ④原子结构示意图 ⑤分子式(化学式) ⑥结构式和结构简式 ⑦化学方程式 ⑧热化学方程式 ⑨离子方程式 ⑩电离方程式

1.几种符号

元素符号:①表示一种元素。②表示一种元素的一个原子。离子符号:在元素符号右上角标 电符数及正负号“1”省略不写,如: Ca^{2+} 。

核素符号:如 $^{27}_{13}Al$ 左上角为质量数,左下角为质子数。

2.化合价

化合价是指一种元素一定数目的原子跟其他元素一定数目的原子化合的性质。①在离子化合物中,阳离子为正价,阴离子为负价。②在共价化合物中,电子对偏向哪种原子,哪种原子就显负价;偏离哪种原子、哪种原子就显正价。③单质分子中元素的化合价为零。④化合物中各元素的化合价代数和为零

3.电子式:

电子式是元素符号用小黑点或×)来表示原子的最外层电子排布的式子。用电子式可以表示以下内容:

- ①原子的电子式 ②离子的电子式: 阴离子、复杂阳离子要用中括号。 ③共价化合物的电子式 ④离子化合物的电子式

4.原子结构示意图的书写; 原子结构示意图是表示原子的电子层结构的图示。要求熟练掌握 1~18 号元素的原子结构示意图。

5.分子式(化学式)结构式, 结构简式。

用元素符号表示单质分子或化合物分子组成的式子是分子式(分子晶体) 在离子晶体和原子晶体中, 用元素符号表示其物质组成的式子称为化学式, 不表示分子组成。用短线表示一对共用电子对的图示, 用以表示分子中所含原子的结合方式和排列顺序(不表示空间结构), 叫作结构式。一般用来表示有机物。结构简式是简化碳氢键和碳碳单键突出官能团的式子。如: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

6.质量守恒定律: 在化学反应中, 参加反应的各物质的质量总和, 等于反应后生成的各物质的质量总和, 这个规律叫质量守恒定律。

①一切化学反应都遵循质量守恒, 原子个数守恒。②氧化还原反应还遵循得失电子守恒, 化合价升降总数相等。

③电解质溶液中阳离子所带正电荷总数等于阴离子所带负电荷总数, 即离子电荷守恒。

7.离子反应方程式: 用实际参加反应的离子的符号表示离子反应的式子叫作离子方程式

8.热化学方程式:表明反应所放出或吸收的热量的方程式,叫作热化学方程式。

说明 ①、酸性氧化物不一定是非金属氧化物,非金属氧化物也不一定是酸性氧化物。

②、碱性氧化物全部是金属氧化物,而金属氧化物不一定是碱性氧化物。能与酸反应的氧化物不一定是碱性氧化物。

③. 判断是否为纯净物的标准:(1)有固定组成(即相同的分子但不是相同的原子或相同的元素)(2)有固定熔沸点(3)结晶水合物都是纯净物。

④. 常见混合物:高分子化合物、分散系都是混合物、碱石灰($\text{NaOH}+\text{CaO}$)、草木灰(主要成分 K_2CO_3)、大理石(主要 CaCO_3)、电石(主要 CaC_2)、铝热剂(Al 粉和某些金属氧化物)、玻璃、水泥、陶瓷、泡花碱(水玻璃,即硅酸钠的水溶液)、黑火药(2KNO_3 、 S 、 3C)、普钙($\text{CaSO}_4+\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 即过磷酸钙)、王水(体积比:浓 HCl /浓 $\text{HNO}_3=3:1$)、漂白粉、生铁、水煤气($\text{CO}+\text{H}_2$)、天然气(主要成分是甲烷)、液化石油气(丙烷、丁烷)、福尔马林、油脂、石油、煤油、汽油、凡士林等

四、物质的量 1、物质的量和摩尔质量

(1)物质的量是用于表示含一定数目粒子的集体的物理量。单位是摩尔,简称摩,符号 mol 。科学规定:0.012kg ^{12}C 中所含 ^{12}C 原子的数目定义为 1mol;表示 1mol 物质所含基本单元(粒子)数的物理量叫做阿伏加德罗常数,符号 N_A ,单位: mol^{-1} 阿伏加德罗常数是一个精确值,但在具体计算时常用近似值 $6.02\times 10^{23}\text{mol}^{-1}$ 。使用时应该在单位“摩尔”或“mol”后面用化学式指明粒子的种类,习惯上也可以说:1mol 氢气(即 1molH_2)、1mol 氯化钠(即 1molNaCl),但不能讲 1mol 氯元素。物质的量及其单位摩尔计量的对象不是宏观物体,它

只适于表示微观粒子如：分子、原子、离子、质子、电子、中子等微粒及这些微粒的特定组合

$n(\text{mol}) = \frac{N}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}}$ (2) 摩尔质量(符号 M): 单位物质的量的物质所具有的质量叫做摩尔质量。单位: g/mol 或 kg/mol 。任何物质的摩尔质量, 以 g/mol 为单位时, 在数值上等于该物质的相对原子质量或相对分子质量。

(3) 有关物质的量、摩尔质量的计算: ① 物质的量、物质的质量、摩尔质量三者之间的关系 摩尔质量(M)= m/n

② 摩尔质量和阿伏加德罗常数的关系 已知阿伏加德罗常数(N_A)和一个某粒子的质量(m_a), 则有: $M = N_A \cdot m_a$

③ 化学计量数与物质的量之间的关系 化学方程式中化学计量数(系数)之比, 等于对应物质的物质的量之比

(4). 几个概念的辨析 ① 阿伏加德罗常数与 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 区别: 阿伏加德罗常数是表示 1 mol 任何物质所含基本单元粒子的物理量, 其单位为 mol^{-1} ; 而 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 是阿伏加德罗常数的近似值, 在计算中常用此近似值。

② 物质的质量与摩尔质量区别: 质量数值是任意的, 单位通常是 g 或 kg ; 摩尔质量的数值是该物质的相对分子质量或相对原子质量, 不同物质的摩尔质量一般是不同的。同一物质的摩尔质量是固定不变的; 摩尔质量的单位是 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

③ 摩尔质量与平均摩尔质量

摩尔质量通常是针对单一组分而言, 若涉及的是多组分的混合物, 则用混合物的平均摩尔质量

$$\text{平均摩尔质量}(\overline{M}) = \frac{\text{混合物的总质量}(m_{\text{总}})}{\text{混合物的总物质的量}(n_{\text{总}})}$$

2 气体摩尔体积和阿伏加德罗定律：

气体摩尔体积

(1). 定义: 单位物质的量的气体所占的体积叫气体摩尔体积。(符号为 V_m , 单位: L/mol)

(2). 影响因素: 温度和压强。①温度越高体积越大②压强越大体积越小

(3). 在标准状况下(即 $0^\circ C$ 和 101.325 kPa), 1 mol 任何气体所占的体积都约是 22.4 L 。即:

标准状况下, V_m 约为 22.4 L/mol 。标况时气体与物质的量的关系:

$$\text{气体的物质的量}(\text{mol}) = \frac{\text{标况时气体体积}(\text{L})}{22.4(\text{L/mol})}$$

阿佛加德罗定律:(根据 $PV=nRT$ 的气态方程可得知)在相同的温度和压强下, 相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。 推论:

(1)在同温同压下, 气体的密度之比等于其相对分子量之比(或摩尔质量之比) $\rho_1/\rho_2 = M_1/M_2$ (2)在同温同体积下, 气体的压强之比等于其物质的量之比。 $P_1/P_2 = n_1/n_2$

3 相对分子质量的相关计算方法

(1). 通过化学式, 根据组成物质的各元素的相对原子质量, 直接计算相对分子质量。

(2). 已知标准状况下气体的密度, 求气体的式量: $M = 22.4(\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}) \times \rho(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$

(3). 根据化学方程式计算

4 物质的量浓度溶液的计算及溶液的配制

计算公式

$$(1)、c = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} = \frac{N}{N_A V}$$

$$C = \frac{1000 \rho \omega}{M}$$

(2)、稀释过程中溶质不变: $C_1 V_1 = C_2 V_2$ 。

(3)、同溶质的稀溶液相互混合： $C_{\text{混}} = \frac{C_1V_1 + C_2V_2}{V_1 + V_2}$ (忽略混合时溶液体积变化，否则混合

后的体积要根据混合溶液的密度来计算， $V = m \div \rho$ 单位是 ml)，

溶液的配制 配制一定物质的量浓度的溶液 (配制前要检查容量瓶是否漏水)

Error! Reference source not found. 计算：算出固体溶质的质量或液体溶质的体积。(注意几种常见规

格的容量瓶)

称量：用托盘天平称取固体溶质质量，用量筒量取所需液体溶质的体积。

溶解：将固体或液体溶质倒入烧杯中，加入适量的蒸馏水(约为所配溶液体积的 1/6)，用玻璃棒搅拌使之溶解，冷却到室温后，将溶液引流注入容量瓶里。

洗涤(转移)：用适量蒸馏水将烧杯及玻璃棒洗涤 2—3 次，将洗涤液注入容量瓶。然后振荡，使溶液混合均匀。

定容：继续往容量瓶中小心地加水，直到液面接近刻度 2—3mm 处，改用胶头滴管加水，使溶液凹面恰好与刻度相切。把容量瓶盖紧，再振荡摇匀后装入指定的容器中且贴好标签。(配制过程示意图见必修 1 P16)

一算二称量，溶、洗、转移忙；滴管来定容，摇匀把液装。

所需主要仪器：烧杯、胶头滴管、量筒、托盘天平、玻璃棒、一定规格的容量瓶

误差分析： **基本思路**：按计算公式： $C = n/v$ 来分析

①称好后的药品放入烧杯时，有少量撒在烧杯外。(n 偏低, c 偏低) ②溶解搅拌时有部分液体溅出。(n 偏低, c 偏低)

③转移时有部分液体溅出。(n 偏低, c 偏低) ④未洗涤烧杯和玻璃棒 2~3 次 (n 偏低, c 偏低)

⑤在定容时，仰视读数（v 偏高，c 偏低） 俯视读数（v 偏低，c 偏高）

主题 2 化学实验基础

一、常见物质的分离、提纯和鉴别

	方法	适用范围	主要仪器	注意事项	实例
+液	蒸发	易溶固体与液体分开	酒精灯、蒸发皿、玻璃棒	①不断搅拌；②最后用余热加热；③液体不超过容积 2/3	N aCl (H ₂ O)
+固	结晶	溶解度差别大的溶质分开			N aCl (NaNO ₃)
	升华	能升华固体与不升华物分开	酒精灯		I ₂ (NaCl)
+液	过滤	易溶物与难溶物分开	漏斗、烧杯	①一贴、二低、三靠；②沉淀要洗涤；	N aCl (CaCO ₃)

+液	萃取	溶质在互不相溶的溶剂里,溶解度的不同,把溶质分离出来	分液漏斗	①先查漏;②对萃取剂的要求;③使漏斗内外大气相通;④	从溴水中提取 Br ₂
	分液	分离互不相溶液体	分液漏斗	上层液体从上部倒出,下层液体从漏斗口放出	
	蒸馏	分离沸点不同混合溶液	蒸馏烧瓶、冷凝管、温度计、牛角管	①温度计水银球位于支管处;②冷凝水从下口通入;③加碎瓷片	乙醇和水、I ₂ 和 CCl ₄
+气	洗气	易溶气与难溶气分开	洗气瓶	长进短出	C O ₂ (HCl)

	化	沸点不同 气分开	U 形管	常用冰 水	N O ₂ (N ₂ O ₄)
--	---	-------------	---------	----------	---

1. 常用的物理方法——根据物质的物理性质上差异来分离。混合物的物理分离方法

i、蒸发和结晶

蒸发是将溶液浓缩、溶剂气化使溶质以晶体形式析出的方法。

结晶是溶质从溶液中析出晶体的过程，可以用来分离和提纯几种可溶性固体的混合物。

加热蒸发皿使溶液蒸发时、要用玻璃棒不断搅动溶液，防止由于局部温度过高，造成液滴飞溅。当蒸发皿中出现较多的固体时，即停止加热，例如用结晶的方法分离 NaCl 和 KNO₃ 混合物。

ii、蒸馏 蒸馏是提纯或分离沸点不同的液体混合物的方法。用蒸馏原理进行多种混合液体的分离，叫分馏。

iii、分液和萃取：分液是把两种互不相溶、密度也不相同的液体分离开的方法。萃取是利用溶质在互不相溶的溶剂里的溶解度不同，用一种溶剂把溶质从它与另一种溶剂所组成的溶液中提取出来的方法。

选择的萃取剂应符合下列要求：和原溶液中的溶剂互不相溶、不反应；对溶质的溶解度要远大于原溶剂。

2、化学方法分离和提纯物质：对物质的分离可一般先用化学方法对物质进行处理，然

后再根据混合物的特点用恰当的分方法进行分离。

用化学方法分离和提纯物质时要注意：①最好不引入新的杂质； ②不能损耗或减少被提纯物质的质量

③实验操作要简便，不能繁杂。用化学方法除去溶液中的杂质时，要使被分离的物质或离子尽可能除净，需要加入过量的分离试剂，在多步分离过程中，后加的试剂应能够把前面所加入的无关物质或离子除去。

常见物质除杂方法

号	原物	所含杂质	除杂质试剂	主要操作方法
1	N ₂	O ₂	灼热的铜丝网	用固体转化气体
2	CO	CO ₂	NaOH溶液	洗气
3	CO	CO	灼热CuO	用固体转化气体
4	CO ₂	HCl	饱和的NaHCO ₃	洗气
5	SO ₂	HCl	饱和的NaHSO ₃	洗气

3、物质的鉴别
① 常见气体

6	Cl ₂	HC 1	饱和的 食盐水	洗气
7 2	CO	SO ₂	饱 和 的 NaHCO ₃	洗气
8	炭 粉	Mn O ₂	浓盐酸 (需加热)	过滤
9	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	NaOH 溶液	过滤
1 1	Na HCO ₃ 溶 液	Na ₂ CO ₃	CO ₂	加 酸 转 化 法
2	Na Cl 溶液	Na HCO ₃	HCl	加 酸 转 化 法
3	Fe Cl ₃ 溶液	Fe Cl ₂	Cl ₂	加 氧 化 剂 转 化 法
5	Na Cl 晶体	NH 4Cl	-----	加 热 分 解

的检验

常 见气体	检验方法
----------	------

氢气	纯净的氢气在空气中燃烧呈淡蓝色火焰, 混合空气点燃有爆鸣声, 生成物只有水。不是只有氢气才产生爆鸣声; 可点燃的气体不一定是氢气
氧气	可使带火星的木条复燃
氯气	黄绿色, 能使湿润的碘化钾淀粉试纸变蓝(O_3 、 NO_2 也能使湿润的碘化钾淀粉试纸变蓝)
二氧化硫	无色有刺激性气味的气体。能使品红溶液褪色, 加热后又显红色。能使酸性高锰酸钾溶液褪色。
氨气	无色有刺激性气味, 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝, 用蘸有浓盐酸的玻璃棒靠近时能生成白烟。
二氧化氮	红棕色气体, 通入水中生成无色的溶液并产生无色气体, 水溶液显酸性。
一氧化氮	无色气体, 在空气中立即变成红棕色
二氧化碳	能使澄清石灰水变浑浊; 能使燃着的木条熄灭。 SO_2 气体也能使澄清的石灰水变混浊, N_2 等气体也能使燃着的木条熄灭。

② 几种重要阳离子的检验

(1) H^+ 能使紫色石蕊试液变为红色。 (2) Na^+ 、 K^+ 用焰色反应来检验时, 它们的火焰分别呈黄色、浅紫色(通过蓝色钴玻片)。

(3) Ba^{2+} 与稀硫酸或可溶性硫酸盐溶液产生白色 BaSO_4 沉淀, 且沉淀不溶于稀硝酸。

(4) Al^{3+} 与适量的 NaOH 溶液反应生成白色 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 絮状沉淀, 该沉淀能溶于盐酸或过量的 NaOH 溶液。

(5) Ag^+ 与稀盐酸或可溶性盐酸盐反应, 生成白色 AgCl 沉淀, 不溶于稀 HNO_3

(6) NH_4^+ 与 NaOH 浓溶液反应, 并加热, 放出使湿润的红色石蓝试纸变蓝的有刺激性气味的 NH_3 气体。

(7) Fe^{2+} 与少量 NaOH 溶液反应, 先生成白色 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀, 迅速变成灰绿色, 最后变成红褐色 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀。或向亚铁盐的溶液里加入 KSCN 溶液, 不显红

加入少量新制的氯水后, 立即显红色。 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

(8) Fe^{3+} 与 KSCN 溶液反应, 变成血红色 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 溶液, 或与 NaOH 溶液反应, 生成红褐色 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀。

③ 几种重要的阴离子的检验

(1) OH^- 能使无色酚酞、紫色石蕊、等指示剂分别变为红色、蓝色。(2) Cl^- 与硝酸银反应, 生成白色的 AgCl 沉淀, 沉淀不溶于稀硝酸

(3) SO_4^{2-} 先用盐酸酸化, 再与含 Ba^{2+} 溶液反应, 生成白色 BaSO_4 沉淀。(4) SO_3^{2-} 与盐酸反应, 产生无色有刺激性气味的 SO_2 气体, 该气体能使品红溶液褪色。

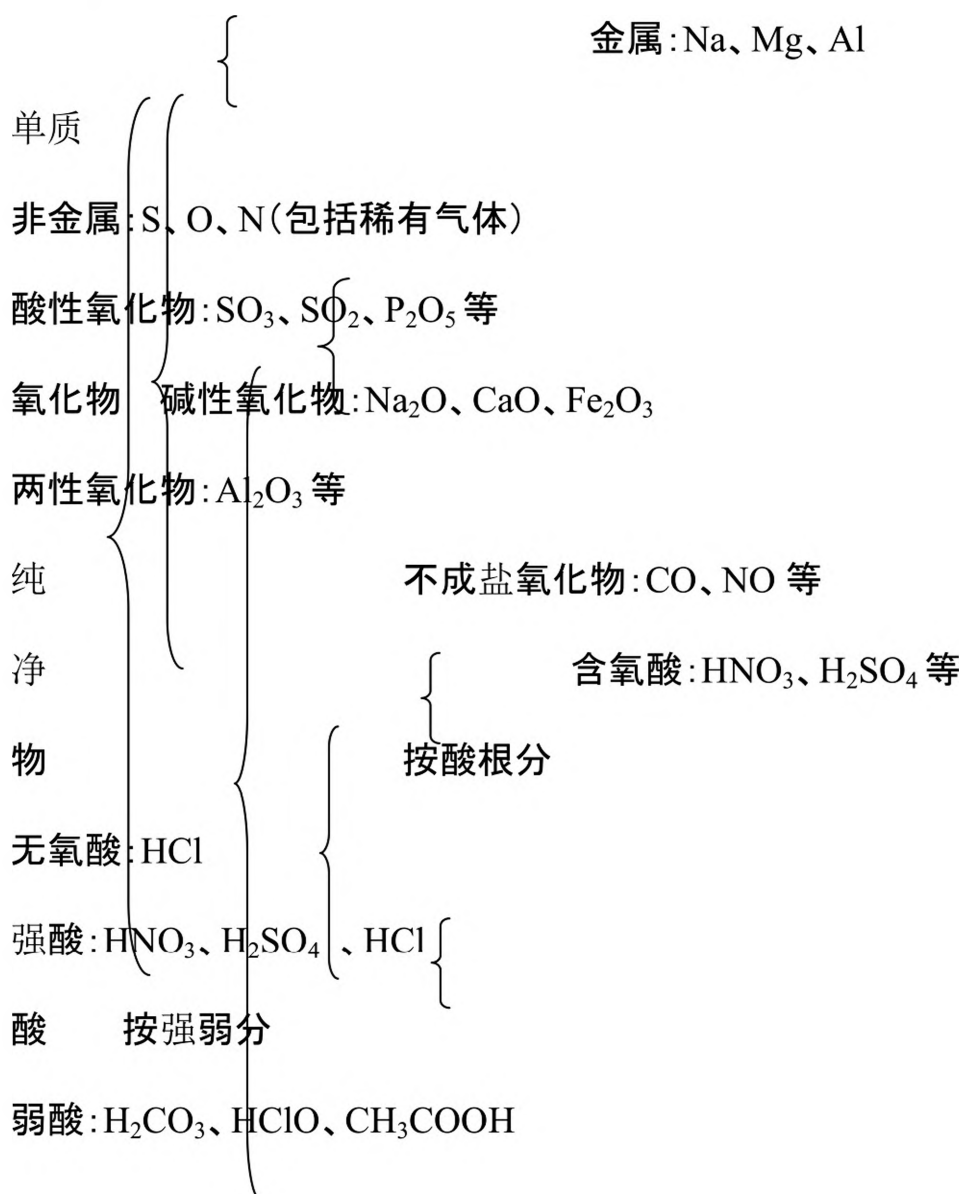
(5) CO_3^{2-} 与盐酸反应, 生成无色无味、能使澄清石灰水变浑浊的 CO_2 气体。

二 识别化学品安全使用标识(必修 1P₄)

主题 3 常见无机物及其应用

一、

物质的分类（简单分类法：交叉分类法、树状分类法）



化	{	一元酸: HCl 、 HNO_3
合		按电离出的 H^+ 数分 二元酸: H_2SO_4 、 H_2SO_3
物		多元酸: H_3PO_4
强碱: NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$	{	按强弱分
物		
质	{	弱碱: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
碱		
一元碱: NaOH 、	{	按电离出的 OH^- 数分
二元碱: $\text{Ba}(\text{OH})_2$		
多元碱: $\text{Fe}(\text{OH})_3$		
正盐: Na_2CO_3	{	
盐 酸式盐: NaHCO_3		
碱式盐: $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$		
溶液: NaCl 溶液、稀 H_2SO_4 等	{	
混 悬浊液: 泥水混合物等		
合 乳浊液: 油水混合物		
物 胶体: $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体、淀粉溶液、烟、雾、有色玻璃等		

二、分散系及其分类

1. 分散系: 一种物质(或几种物质)以粒子形式分散到另一种物质里所形成的混合物,

统称为分散系。分散质:分散系中分散成粒子的物质。

分散剂:分散质分散在其中的物质。

2、分散系的分类:当分散剂是水或其他液体时,如果按照分散质粒子的大小来分类,可以把分散系分为:溶液、胶体和浊液。分散质粒子直径小于 1nm 的分散系叫溶液,在 1nm~100nm 之间的分散系称为胶体,而分散质粒子直径大于 100nm 的分散系叫做浊液。

下面比较几种分散系的不同:

分散系		溶 液	胶 体	浊 液
分散质的直径		<1nm(粒子直径小于 10^{-9}m)	1nm—100nm(粒子直径在 $10^{-9} \sim 10^{-7}\text{m}$)	>100nm(粒子直径大于 10^{-7}m)
分散质粒子		单个小分子或离子	许多小分子集合体或高分子	巨大数目的分子集合体
实例		溶液酒精、氯化钠等	淀粉胶体、氢氧化铁胶体等	石灰乳油水等
	外观	均一、透明	均一、透明	不均一、不透明
	稳定性	稳定	较稳定	不稳定
	能否透过过滤纸	能	能	不能

	能否透 过半透膜	能	不能	不能
	鉴别	无丁达尔 效应	有丁达尔效 应	静置分层

注意：三种分散系的本质区别：分散质粒子的大小不同。

三、胶体

1、胶体的定义：分散质粒子直径大小在 $10^{-9}\sim 10^{-7}\text{m}$ 之间的分散系。

2、胶体的性质：(均为物理性质)

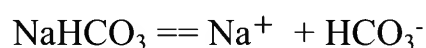
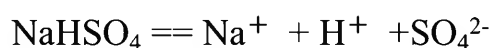
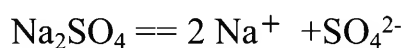
① 丁达尔效应——丁达尔效应是粒子对光散射作用的结果，是一种物理现象。溶液和浊液无丁达尔现象，所以丁达尔效应常用于鉴别胶体和其他分散系。

② 布朗运动 ③ 电泳 ④ 聚沉（必修1 P16）

四、离子反应

1、电离 电解质溶于水或受热熔化时解离成自由离子的过程。

2、电离方程式书写



注意：

1、 HCO_3^- 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 等原子团不能拆开

2、 HSO_4^- 在水溶液中拆开写，在熔融

状态下不拆开写。

3、电解质与非电解质：①电解质：在水溶液里或熔化状态下能够导电的化合物，如酸、碱、盐等。

②非电解质：在水溶液里和熔融状态下都不导电的化合物，如蔗糖、酒精等。

4、电解质与电解质溶液的区别：

电解质是纯净物，电解质溶液是混合物。无论电解质还是非电解质的导电都是指本身，而不是说只要在水溶液或者是熔化能导电就是电解质。

5、强电解质：在水溶液里全部电离成离子的电解质。6、弱电解质：在水溶液里只有一部分分子电离成离子的电解质。

特别提醒：

①. SO_2 、 NH_3 、 CO_2 的水溶液虽然能导电，但它们仍属于非电解质。通常非金属氧化物、某些非金属氢化物、绝大多数有机物等属于非电解质，酸、碱、盐、水、典型金属氧化物、某些非金属氢化物等属于电解质，电解质和非电解质属于化合物的范畴，水溶液和单质不在此范畴。

②. 电解质强弱的判断，关键是看电解质在水溶液中是否完全电离。电解质电离程度与溶解度无直接关系，通常强电解质为：强酸、强碱、绝大多数盐、活泼金属氧化物；弱电解质通常为：弱酸、弱碱、极少数盐如 $\text{Pb}(\text{Ac})_2$ 、水。

7、离子方程式的书写

第一步：写（基础） 写出正确的化学方程式 第二步：拆（关键） 把易溶、易电离的物质拆成离子形式（难溶、难电离的以及气体等仍用化学式表示）

第三步:删(途径)删去两边不参加反应
电荷守恒)

第四步:查(保证)检查(质量守恒、

※离子方程式的书写注意事项:

1.非电解质、弱电解质、难溶于水的物质, 气体、氧化物、单质在反应物、生成物中出现, 均写成化学式或分子式。 $\text{HAc} + \text{OH}^- = \text{Ac}^- + \text{H}_2\text{O}$

2.浓 H_2SO_4 作为反应物和固体反应时, 浓 H_2SO_4 写成化学式。 3. H_3PO_4 中强酸, 在写离子方程式时按弱酸处理, 写成化学式。

4 微溶物作为反应物时,处于澄清溶液中时写成离子形式;处于浊液或固体时写成化学式。微溶物作为生成物的一律写化学式 如条件是澄清石灰水, 则应拆成离子;若给的是石灰乳或浑浊石灰水则不能拆, 写成化学式。

5 非水溶液中发生的离子反应, 不写离子方程式。

常见的错误:(1)违背反应客观事实:主要是写错、漏写等 如: Fe_2O_3 与氢碘酸: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

(2)违反质量守恒或电荷守恒定律及电子得失守恒如: FeCl_2 溶液中通 Cl_2 : $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

(3)混淆化学式(分子式)和离子书写形式, 乱拆写。如 NaOH 溶液中通入 HI : $\text{OH}^- + \text{HI} = \text{H}_2\text{O} + \text{I}^-$ 错因: HI 误认为弱酸。

(4)反应条件或环境不分:酸性环境不能生成 OH^- 如:次氯酸钠中加浓 HCl : $\text{ClO}^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{OH}^- + \text{Cl}_2\uparrow$ 错因:强酸制得强碱

(5)“=”“□”“↑”“↓”符号运用不当

8、离子共存问题

凡是能发生反应的离子之间或在水溶液中水解相互促进的离子之间不能大量共存(注意不是完全不能共存, 而是不能大量共存)一般规律是:

1)、凡相互结合生成难溶或微溶性盐的离子(熟记常见的难溶、微溶盐): Ag^+ 只能与 NO_3^- 、 F^- 共存, CO_3^{2-} 、 SiO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 S^{2-} 只能与 K^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 共存; K^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 HCO_3^- 、 CH_3COO^- 形成的盐溶于水

2)、与 H^+ 不能大量共存的离子(生成水或弱)酸及酸式弱酸根离子:

氧族有: OH^- 、 S^{2-} 、 HS^- 、 SO_3^{2-} 、 HSO_3^- 卤族有: F^- 、 ClO^-

碳族有: CH_3COO^- 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SiO_3^{2-}

3)、与 OH^- 不能大量共存的离子有: NH_4^+ 和 HS^- 、 HSO_3^- 、 HCO_3^- 等弱酸的酸式酸根离子以及弱碱的简单阳离子(比如: Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 等等)

4)、能相互发生氧化还原反应的离子不能大量共存: 常见还原性较强的离子有: Fe^{2+} 、 S^{2-} 、 I^- 、 SO_3^{2-} 。

氧化性较强的离子有: Fe^{3+} 、 ClO^- 、 MnO_4^- 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 NO_3^- (H^+)

五、氧化还原反应

①、氧化反应:元素化合价升高的反应 还原反应:元素化合价降低的反应

氧化还原反应:凡有元素化合价升降的化学反应就是氧化还原反应。

②、氧化还原反应的判断依据-----有元素化合价变化 失电子总数=得电子总数

③、氧化还原反应的实质-----电子的转移(电子的得失或共用电子对的偏移)

口诀:失电子, 化合价升高, 被氧化(氧化反应), 还原剂; 得电子, 化合价降

低, 被还原(还原反应), 氧化剂;

④氧化剂和还原剂(反应物)

氧化剂:得电子(或电子对偏向)的物质-----具有氧化性 还原剂:失电子(或电子对偏离)的物质-----具有还原性

氧化产物:还原剂被氧化后的生成物 还原产物:氧化剂被还原后的生成物。

⑤常见的氧化剂与还原剂

氧化剂	还原剂
活泼非金属单质: X_2 、 O_2 、S	活泼金属单质: Na、Mg、Al、Zn、Fe 某些非金属单质: C、 H_2 、S
高价金属离子: Fe^{3+} 、 Sn^{4+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 其它: $[Ag(NH_3)_2]^+$ 、新制 $Cu(OH)_2$	低价金属离子: Fe^{2+} 、 Sn^{2+} 、非金属的阴离子及其化合物: S^{2-} 、 H_2S 、 I^- 、HI、 NH_3 、 Cl^- 、HCl、 Br^- 、HBr
含氧化合物: NO_2 、 MnO_2 、 Na_2O_2 、 H_2O_2 、 $HClO$ 、 HNO_3 、浓 H_2SO_4 、NaClO、 $Ca(ClO)_2$ 、 $KClO_3$ 、 $KMnO_4$ 、王水、 O_3 、	低价含氧化合物: CO、 SO_2 、 H_2SO_3 、 Na_2SO_3 、含-CHO 的有机物: 醛、葡萄糖、麦芽糖等

既可作氧化剂又可作还原剂的有: S、 SO_3^{2-} 、 HSO_3^- 、 H_2SO_3 、 SO_2 、 NO_2^- 、 Fe^{2+} 等

⑥ 氧化还原反应和四种基本反应类型的关系置换反应一定是氧化反应;有单质参加的化合反应是氧化还原反应;有单质生成的分解反应是氧化还原反应;复分解反应一定不是氧化还原反应。

六、金属及其化合物 钠及其化合物:(一)、钠

1、Na 的主要物理性质以及钠与水反应的现象和方程式:钠具有银白色的金属光泽。硬度小,可以用小刀切割。钠是热和电的良导体。钠的密度是 0.97g/cm^3 , 比水的密度小, 钠的熔点是 97.81°C (较低)。钠单质还具有良好的延展性。 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$ (浮、熔、游、响、红)

2、Na 的保存:放于煤油中而不能放于水中, 也不能放于汽油中;实验完毕后, 要放回原瓶, 不要放到指定的容器内。钠长期放置在空气中的变化: $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$ 。钠在空气中燃烧生成过氧化钠。

- 1. Na、K 失火的处理:不能用水和 CO_2 灭火, 必须用干燥的沙土灭火。
- 2. Na、K 的焰色反应:颜色分别黄色、紫色, 易作为推断题的突破口。注意做钾的焰色反应实验时, 要透过蓝色的钴玻璃, 避免黄光的干扰。钠在空气中点燃时生成过氧化钠(Na_2O_2), 过氧化钠比氧化钠稳定

(二)、过氧化钠和氧化钠

	Na_2O	Na_2O_2
性质	碱性氧化物, 氧为-2 价	过氧化物, 氧为-1 价

颜 色 状态	白色固体	淡黄色固体
与 水 反应	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$
与 酸 溶液	$\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (溶液无色)	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 4\text{HCl} = 4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$
其他	$\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

1. 过氧化钠: 非碱性氧化物, 但也可与酸、二氧化碳、水反应(按顺序优先)

2. 过氧化钠中微粒的组成: 1mol 过氧化钠中所含有离子的数目为 $3N_A$, 或说它们的微粒个数之比为 2:1。过氧化钠的电子式的书写。

3. 过氧化钠与水、 CO_2 的反应: 一是过氧化钠既是氧化剂也是还原剂, 水既不是氧化剂也不是还原剂; 二是考查电子转移的数目(以氧气的量为依据, 生成 1mol O_2 转移 2mol 电子)。三是强氧化性 有漂白作用。过氧化钠的用途 可将它用作供氧剂, 还可以用于消毒、杀菌和漂白等。

(三)、碳酸钠与碳酸氢钠

	Na_2CO_3 (纯碱、苏打)	NaHCO_3 (小苏打)
溶 解 度	较大	较小

溶 液碱性	使酚酞变红，溶液呈碱性。	使酚酞变淡粉色，溶液呈较弱的碱性。
与 酸反应	反应迅速 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	反 应 更 迅 速 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
与 碱反应	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3\downarrow$	$\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
稳 定性	稳定，加热不分解。	固体 NaHCO_3 : $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
相 互转化	Na_2CO_3 溶液中通入大量 CO_2 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{NaHCO}_3$	固体 NaHCO_3 $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
其 他	溶液中： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3\downarrow$	溶 液 中 : $\text{NaHCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{NaOH} + \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
用	用于玻璃、肥皂、造纸	中和胃酸、制糕点发酵等

途	工业等	
---	-----	--

注意

1. 除杂: $\text{CO}_2(\text{HCl})$: 通入饱和的 NaHCO_3 溶液而不是饱和 Na_2CO_3 溶液。

2. NaHCO_3 (少量与过量) 与石灰水的反应: NaHCO_3 过量: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
 NaHCO_3 少量: $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

3. 鉴别: ①用 BaCl_2 、 CaCl_2 产生白色沉淀的为 Na_2CO_3 (不能用石灰水)。②加热固体, 产生气体, 并使澄清石灰水变浑浊的为 NaHCO_3

铝及其化合物:

(一)、铝

1、铝与 NaOH 溶液的反应: 因它是中学化学中唯一能与碱反应的金属, 具有代表性, 主要涉及除杂问题和原电池反应。离子反应: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$

2、铝箔的燃烧 现象是铝箔熔化, 失去光泽, 但不滴落。原因是铝表面的氧化膜保护了铝, 氧化铝的熔点 (2050°C) 远远高于铝 (660°C) 的熔点。

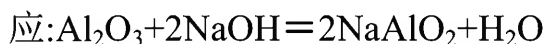
3、铝、铁钝化: 常温下, 与浓硫酸、浓硝酸发生钝化 (发生化学反应) 不是不反应, 因生成了致密的氧化膜。但在加热条件下, 则能继续反应、溶解。

4. 离子共存: 加入铝能产生氢气的溶液, 说明此溶液含有大量的 H^+ 或 OH^- , 但酸溶液中不能含有 NO_3^- , 溶液中一旦有了 NO_3^- , 溶液就成了 HNO_3 , 它与铝将不再产生气;

(二)、氧化铝

1. 熔点高: 作耐火坩埚, 耐火管和耐高温的实验仪器等。

2. 两性氧化物: 因它是中学化学中唯一的两性氧化物, 特别与碱的反



3. 工业制备铝: $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2\uparrow$ (用冰晶石 Na_3AlF_6 作助熔剂来降低熔点)

(三)、氢氧化铝

1. 制备原理: 强调用氨水。离子方程式是: $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$

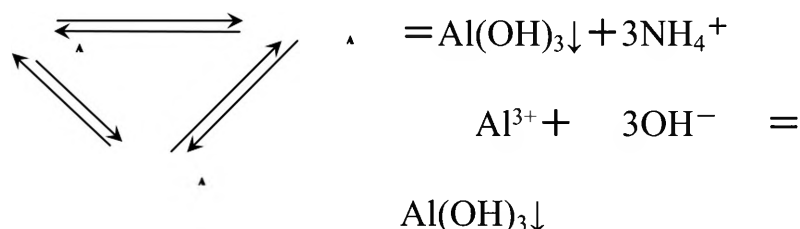
2. 两性氢氧化物: 因它是化学中唯一的两性氢氧化物, 溶解在强酸、强碱中, 特别与碱反应, 更应引起重视。 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$

3. 氢氧化铝用于治疗胃酸过多: 因其碱性不强, 不会对胃壁产生强刺

激作用, 但可与胃酸(盐酸)反应, 不能用强碱

4. 明矾净水原理: 因溶液中的铝离子发生水解, 生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体, 它可以和悬浮水中的泥沙形成不溶物沉降下来, 故明矾可用作净水剂。

5、 Al^{3+} 、 AlO_2^- 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的相互转化



铁及其化合物:

(一)、铁

1. 铁的物理性质以及与水蒸气的反应: $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\uparrow$

2. 铁的生锈: 纯铁不易生锈, 生铁放在潮湿的环境中易生锈, 原理是发生吸氧腐蚀。

3. 铁与氯气、盐酸反应产物分别为 FeCl_3 、 FeCl_2 , 且它们之间的相互转化, 在推断

题和实验题的除杂中经常出现。 $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$; $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$

(二)、氧化物

铁的氧化物:废铁屑的主要成分 Fe_2O_3 ; 铁锈的主要成分为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$; Fe_2O_3 红棕色粉末, 俗称铁红, 作红色油漆和涂料, 是碱性氧化物, 赤铁矿的主要成分为 Fe_2O_3 , 它是炼铁的原料。 Fe_3O_4 黑色晶体、俗称磁性氧化铁; 铁在氧气燃烧与铁与水蒸气反应的产物都是 Fe_3O_4 。 FeO 黑色粉末, 是碱性氧化物。它们都与酸或 CO 反应: $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl}(\text{浓})$



(三)、氢氧化物

1. 实验室制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$, 现象: 白色沉淀→灰绿色→红褐色沉淀。为较长时间的看到 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 白色沉淀, 采取的防护措施: 一是煮沸, 二是将胶头滴管插入液面以下, 三是加一层油膜, 如苯、汽油等。写出化学方程式。

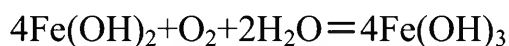
2. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的受热分解: $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \triangleq \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$, 与此相似的还有 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。

3. 氢氧化铁的制备: 写出化学方程式。

(四)、铁盐与亚铁盐

1. Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的检验:

(1) Fe^{2+} : 一是碱液法: 先生成白色沉淀, 又迅速转变成灰绿色, 最后变成红褐色沉淀



二是先加入 KSCN 溶液, 不变色, 再加入氯水后, 出现血红色。

(2) Fe^{3+} : 一碱液法: 加入碱液, 出现红褐色沉淀。

二是加入 KSCN 溶液, 出现血红色, 离子方程式为: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_3$

铁盐溶液常呈黄色, 亚铁盐溶液常呈浅绿色

2. 亚铁盐与铁盐的相互转化

铁盐与还原性物质反应可转化为亚铁盐, 例如: 金属活动性顺序表中铜以前的金属(Cu)、还原性很强的阴离子(S^{2-} 、 I^{-})、某些氧化物(SO_2)、某些氢化物(H_2S 、 HI)都可以与铁盐反应。 例如: 制印刷电路板常用 $FeCl_3$ 作腐蚀液: $2Fe^{3+} + Cu = 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$

亚铁盐与氧化性物质反应可转化为铁盐: 某些非金属单质(O_2 、 Cl_2 , 但 I_2 不能氧化)、某些酸(HNO_3)、某些化合物($KMnO_4$ 、 H_2O_2)

3. 离子共存: 不能与 Fe^{2+} 共存的离子: (H^{+} 、 NO_3^{-})、(MnO_4^{-})、(ClO^{-}); 不能与 Fe^{3+} 共存的离子有: I^{-} 、 S^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 SCN^{-} 。主要是对 Fe^{2+} 的还原性、 Fe^{3+} 的氧化性的考查。

4 铁盐和 Na_2FeO_4 (高铁酸钠)可作净水剂。

铜及其化合物

1. 纯净的铜为紫红色, 属有色金属。焰色反应呈绿色。铜与其他金属能够形成合金, 铜合金的主要种类有: $Cu \sim Sn$ 合金称青铜, 青铜是我国最早使用的合金; $Cu \sim Zn$ 合金称黄铜; $Cu \sim Ni$ 合金称白铜。

2. 铜与浓硫酸反应: 铜与浓硫酸在加热的条件下发生反应, 不加热不反应; 铜与稀硫酸在加热条件下也不反应, 但在有氧化剂存在的条件下发生反应, 如通入 O_2 (加热)或加入 H_2O_2 , 对应的化学方程式为: $2Cu + O_2 + H_2SO_4 \triangleq 2CuSO_4 + 2H_2O$,
 $Cu + 2H_2O_2 + H_2SO_4 = CuSO_4 + 4H_2O$

3. 制备 CuSO_4 方案的选择: 方法如下: 一是 $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4$, 二是用铜和浓硫酸的反应。方案的选择主要从绿色化学概念角度进行, 选择方法一好些, 与之相同的是制硝酸铜。

金属部分其他知识

1 常见合金材料: 铁合金、铜合金、硬铝等

(1)合金的定义: 合金是由两种或两种以上的金属(或金属与非金属)熔合而成的具有金属特性的物质。

(2)合金的优点: ①一般情况下, 合金比纯金属硬度大、更坚固。②多数合金的熔点比各成分金属的低。

(3)铁合金:

{	{	生铁	含碳量: 2% ~ 4.3%
			性质: 生铁硬度大, 抗压, 性脆,
			用途: 可以铸造成型, 是制造机座、管道的重要材料

铁碳合金

{	{	碳素钢(低碳钢、中碳钢、高碳钢)	含碳量: 0.03% ~ 2%
		钢	性质: 良好的延展性, 机械性
		合金钢(不锈钢)	用途: 用于制造机械和交通工具

2 焰色反应: Na 的焰色反应是黄色的 K 透过蓝色钴玻璃看是紫色的

3 既跟酸反应又跟碱反应的物质小结

金属铝	两性氧化物(氧化铝)	两性氢氧化物(氢氧化铝)
-----	------------	--------------

弱酸的酸式盐(如 NaHCO_3) 弱酸弱碱盐(如: $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; NH_4HCO_3 等) 氨基酸、蛋白质

4.金属的物理共性:有金属光泽, 导电、导热性强, 有延展性。

七 、 非金属及其化合物

(一) 氯气的性质

1 氯气的物理性质:黄绿色有刺激性气味的有毒气体, 溶于水。

2 氯气与水反应: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$; 氯水的多重性质(Cl_2 的强氧化性、次氯酸的强氧化性 $\text{HClO} + \text{H}_2\text{SO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$ 、次氯酸的不稳定性: $2\text{HClO} = 2\text{HCl} + \text{O}_2\uparrow$ (见光或受热分解)、盐酸的酸性、次氯酸的酸性)

新制氯水的组成: “3+4” Cl_2 、 HClO 、 H_2O ; H^+ 、 Cl^- 、 ClO^- 、 OH^-

[讨论]:

(1) 液氯、久置氯水与新制氯水的区别。

	氯水(混合物)	
	新制(浅黄绿色)	久置(无色)
成份	氯气、水、盐酸、次氯酸	水、盐酸
性质	有酸性, 强氧化性能漂白, 消毒、光照时次氯酸分解。	酸性, 无漂白、消毒作用

(2) 自来水的杀菌消毒与净化。

①液氯、漂白粉对自来水杀菌消毒 HClO 的强氧化性, 类似的物质还有 O_3 、 H_2O_2 等②

使用 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 或 FeCl_3 对水进行净化。

③ Na_2FeO_4 , 新型自来水消毒净化剂, 功能二合一。

(3) 将氯水滴入紫色石蕊试液中, 会有什么样的现象——先变红后褪色。 $[\text{H}-\ddot{\text{Cl}}-\ddot{\text{O}}:]$:HClO

不稳定的一元强氧化性弱酸。HClO 的电子式:

3 氯气与碱的反应(1)氯气与烧碱溶液的反应: $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$

(2)制取漂白粉的化学反应方程式: $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

4 氯气的氧化性:与 NaBr 溶液、KI 溶液、 FeCl_2 溶液、 SO_2 等的反应。

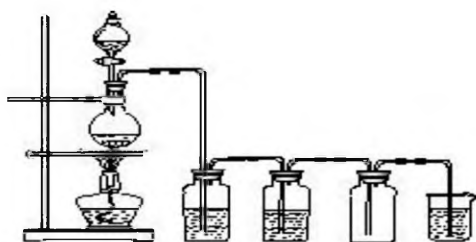
(1) $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- = 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$ $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ (2)、氯气与大多数金属反应。

(与铁、铜等变价金属反应时, 生成高价氯化物)

(3)、氯气与氢气反应 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 = 2\text{HCl}$ (光照或点燃) (纯净氢气在氯气中安静燃烧发出苍白色火焰; 混合气体光照爆炸; 卤素单质的活泼程度比较、工业制取盐酸的方法)

(4)、氯气与二氧化硫溶液反应: $\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ (6)、氯气的检验方法——淀粉碘化钾试纸 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaI} = 2\text{NaCl} + \text{I}_2$

6 氯气的实验室制法: 反应原理: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (加热)



净化: 饱和的食盐水 干燥: 浓 H_2SO_4

收集: 用向上排空气法或用排饱和 NaCl 溶液。氯气有毒, 尾气用 NaOH 溶液吸收

(二) 硫及其化合物

一 硫单质 (非金属性弱于卤素、氧和氮)

1. 硫与氧气反应: $S + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2$ (空气中点燃淡蓝色火焰, 纯氧中为蓝紫色)
2. 硫与铜反应(生成+1 价铜化合物, 即硫化亚铜) $S + 2Cu \xrightarrow{\Delta} Cu_2S$
3. 硫与铁反应, (生成+2 价铁化合物, 即硫化亚铁) $S + Fe \xrightarrow{\Delta} FeS$
4. 硫与汞常温反应, 生成 HgS (撒落后无法收集的汞珠应撒上硫粉, 防止汞蒸气中毒)
- 5 物质性质: 俗称硫磺, 淡黄色固体, 不溶于水, 熔点低。

二 二氧化硫

物理性质

无色、有刺激性气味的有毒气体; 密度比空气大; 易溶于水(1:40); (可用于进行喷泉实验, 如 SO_2 、 HCl 、 NH_3) 易液化($-10^\circ C$)

化学性质

1、酸性氧化物: 能和碱反应生成盐和水: $SO_2 + 2NaOH \rightleftharpoons Na_2SO_3 + H_2O$

能与水反应生成相应的酸: $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$ (二氧化硫的水溶液使紫色石蕊试液变红)

二氧化硫溶于水形成的亚硫酸只能存在于溶液中, 它很不稳定, 容易分解成水和二氧化硫, 故二氧化硫溶于水的反应是可逆反应。 $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$

2、氧化性:

SO_2 气体通过氢硫酸, 溶液变浑浊, 有淡黄色不溶物出现。 $SO_2 + 2H_2S = 3S \downarrow + 2H_2O$

3、还原性: SO_2 使溴水和 $\xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}}$ 甲溶液褪色

$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4 + 2HBr$

$2SO_2 + O_2$

$2 SO_3$

4、漂白性: SO_2 使品红溶液褪色

SO₂能使某些有色物质褪色，是由于二氧化硫可跟某些有色物质化合成无色物质，而化合成的无色物质却是不稳定的，易分解而恢复原来有色物质的颜色。

漂白性的比较

	具有漂白性的物质		
质	HClO、O ₃ 、 H ₂ O ₂ 、Na ₂ O ₂	SO ₂	木炭
理	将有色物质氧化 分解	与有色物质 结合生成无色物 质	将有色物 质的分子吸附 在其表面
质	氧化还原反应	非氧化还原 反应	物理吸附
果	永久性	暂时性	暂时性
围	可漂白大多数有 色物质，能使紫色石 蕊褪色	可漂白某些 有色物质，不能 使石蕊试液褪色	可吸附某 些有色物质的 分子

5 SO₂与CO₂的相互鉴别

鉴别SO₂气体的常用方法是用品红溶液，看能否使其褪色，有时还需再加热看能否再复原。鉴别CO₂气体的常用方法是用澄清石灰水，看能否使其变浑浊，足量时再变澄清。

当 CO_2 中混有 SO_2 时会干扰 CO_2 的鉴别, 应先除去 SO_2 后再用澄清石灰水鉴别 CO_2 气体。

除去 CO_2 中的 SO_2 , 常用方法是使混合气体先通过足量溴水或酸性 KMnO_4 溶液或饱和 NaHCO_3 溶液(吸收 SO_2), 再通过品红溶液(检验 SO_2 是否被除尽)。

三 硫酸性质

1. 强酸性

(1)、与碱反应 (2)、与碱性氧化物反应(除锈, 制硫酸铜等盐)(3)、与弱酸盐反应(制某些弱酸或酸式盐) (4)、与活泼金属反应(制氢气)

2. 浓硫酸的吸水性 (作气体干燥剂可以干燥: O_2 、 H_2 、 Cl_2 、 N_2 、 CO 、 CO_2 、 SO_2 不干燥: 碱性: NH_3 还原性: H_2S 、 HI 、 HBr 气体; 与结晶水合物反应)

3. 浓硫酸的脱水性 (使木条、纸片、蔗糖等炭化; 乙醇脱水制乙烯)

4. 浓硫酸的强氧化性(1)、室温或冷的条件下使铁、铝等金属钝化 (2)、与不活泼金属铜反应(加热): $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{Cu} \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(3)、与木炭反应: $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2\uparrow + 2\text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

实验室制二氧化碳一般不用硫酸, 因另一反应物通常用块状石灰石, 反应生成的硫酸钙溶解度小, 易裹在表面阻碍反应的进一步进行。

5. SO_4^{2-} 检验: 在中学化学里常常先用盐酸把溶液酸化, 再加入 BaCl_2 溶液, 根据是否有白色沉淀出现来阐明原溶液中是否有 SO_4^{2-} 存在。

6. 浓硫酸的物理性质: 纯的硫酸为无色油状粘稠液体, 能与水以任意比互溶(稀释浓硫酸要规范操作: 注酸入水且不断搅拌)。不挥发, 沸点高, 密度比水大。

(三)硅及其化合物

硅

1. 硅元素在地壳中的含量排第二，在自然界中没有游离态的硅，

2. 熔点高，硬度大，常温下，化学性质不活泼。常温下能与碱反应： $\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\uparrow$

3. 用途：太阳能电池、计算机芯片以及良好的半导体材料等。

二氧化硅(SiO_2)：

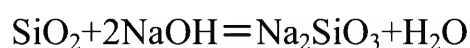
1 SiO_2 的空间结构： SiO_2 直接由原子构成，二氧化硅为原子晶体，不存在单个 SiO_2 分子。

2 物理性质：熔点高，硬度大

3 化学性质： SiO_2 常温下化学性质很不活泼，不与水、酸反应（氢氟酸除外），

能与强碱溶液、氢氟酸反应，高温条件下可以与碱性氧化物反应。

①与强碱反应：生成的硅酸钠，具有粘性，所以不能用带磨口玻璃塞试剂瓶存放 NaOH 溶液和 Na_2SiO_3 溶液，避免 Na_2SiO_3 将瓶塞和试剂瓶粘住，打不开，应用橡皮塞）。



②与氢氟酸反应(SiO_2 的特性)：(利用此反应，氢氟酸能雕刻玻璃；氢氟酸不能用玻璃试剂瓶存放，应用塑料瓶)。 $4\text{HF} + \text{SiO}_2 = \text{SiF}_4\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

③高温下与碱性氧化物或盐反应： $\text{SiO}_2 + \text{CaO} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaSiO}_3$ $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2\uparrow$ $\text{SiO}_2 + \text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2\uparrow$

(4)用途：光导纤维、玛瑙饰物、石英坩埚、石英钟、仪器轴承、玻璃和建筑材料等。

硅酸(H_2SiO_3)：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/847001034125006026>