

第一章 从实验学化学-1- 化学实验基本方法

过滤	一帖、二低、三靠	分离固体和液体的混合物时，除去液体中不溶性固体。 (漏斗、滤纸、玻璃棒、烧杯)
蒸发	不断搅拌，有大量晶体时就应熄灯，余热蒸发至干，可防过热而迸溅	把稀溶液浓缩或把含固态溶质的溶液干，在蒸发皿进行蒸发
蒸馏	①液体体积②加热方式③温度计水银球位置④冷却的水流方向⑤防液体暴沸	利用沸点不同除去液体混合物中难挥发或不挥发的杂质 (蒸馏烧瓶、酒精灯、温度计、冷凝管、接液管、锥形瓶)
萃取	萃取剂：原溶液中的溶剂互不相溶；②对溶质的溶解度要远大于原溶剂；③要易于挥发。	利用溶质在互不相溶的溶剂里溶解度的不同，用一种溶剂把溶质从它与另一溶剂所组成的溶液里提取出来的操作， 主要仪器：分液漏斗
分液	下层的液体从下端放出，上层从上口倒出	把互不相溶的两种液体分开的操作，与萃取配合使用的
	过滤器上洗涤沉淀的操作	向漏斗里注入蒸馏水，使水面没过沉淀物，等水流完后，重复操作数次
配制一定物质的	需用的仪器	托盘天平(或量筒)、烧杯、玻璃棒、容量瓶、胶头滴管
	主要步骤：(1) 计算 (2) 称量 (如是液体就用滴定管量取) (3) 溶解 (少量水，搅拌，注意冷却) (4) 转液 (容量瓶要先检漏，玻璃棒引流) (5) 洗涤 (洗涤液一并转移到容量瓶中) (6) 振摇 (7) 定容 (8) 摇匀	
容量瓶	①容量瓶上注明温度和量程。②容量瓶上只有刻线而无刻度。	①只能配制容量瓶中规定容积的溶液；②不能用容量瓶溶解、稀释或久贮溶液；③容量瓶不能加热，转入瓶中的溶液温度20℃左右

第一章 从实验学化学-2- 化学计量在实验中的应用

1	物质的量	物质的量实际上表示含有一定数目粒子的集体
2	摩尔	物质的量的单位
3	标准状况 STP	0℃和1标准大气压下(101kPa)
4	阿伏加德罗常数 N_A	1mol任何物质含的微粒数目都是 6.02×10^{23} 个
5	摩尔质量 M	1mol任何物质的质量在数值上与相对分子(或原子)质量相等

6	气体摩尔体积 V_m	1mol任何气体的标准状况下的体积都约为22.4L
7	阿伏加德罗定律 (由 $PV=nRT$ 推导出)	同温同压下同体积的任何气体有同分子数 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2}$
8	物质的量浓度 C_B	1L溶液中所含溶质B的物质的量所表示的浓度 $C_B = n_B/V$ $n_B = C_B \times V$ $V = n_B/C_B$
9	物质的质量 m	$m = M \times n$ $n = m/M$ $M = m/n$
10	标准状况气体体积 V	$V = n \times V_m$ $n = V/V_m$ $V_m = V/n$
11	物质的粒子数 N	$N = N_A \times n$ $n = N/N_A$ $N_A = N/n$
12	物质的量浓度 C_B 与溶质的质量分数 ω	$C = \frac{1000 \times \rho \times \omega}{M}$
13	溶液稀释规律	$C_{(浓)} \times V_{(浓)} = C_{(稀)} \times V_{(稀)}$
以物质的量为中心	<pre> graph TD CB[物质的量浓度CB] -- "×VB" --> n[物质的量n] n -- "÷VB" --> CB m[质量m] -- "×M" --> n n -- "÷M" --> m N[微粒N] -- "×NA" --> n n -- "÷NA" --> N n -- "×22.4L/mol" --> V[气体的体积(标况下)] V -- "÷22.4L/mol" --> n </pre>	

第二章 化学物质及变化-1-物质的分类

1	元素分类:	金属和非金属元素
2	化合物分类:	有机物(含C)和无机物
氧化物	酸性氧化物(与碱反应生成盐和水)	SiO_2 、 SO_2 、 CO_2 、 SO_3 、 N_2O_5 、(多数为非金属氧化物)
	碱性氧化物(与酸反应生成盐和水)	Fe_2O_3 、 CuO 、 MgO (多数为金属氧化物)
	两性氧化物(与酸、碱反应生成盐和水)	Al_2O_3 、 ZnO
	不成盐氧化物	NO_2 、 NO 、 CO 、(盐中的N的化合价无+2、+4、C无+2)
分散系	溶液(很稳定)	分散质粒子小于1nm, 透明、稳定、均一
	胶体(介稳定状态)	分散质粒子1nm-100nm, 较透明、稳定、均一
	浊液(分悬、乳浊液)	分散质粒子大于100nm, 不透明、不稳定、不均一

化学 反应 的 分 类	四大基本反应类型	化合: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$
		分解: $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
		置换: $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} = 2\text{KCl} + \text{I}_2$
		复分解: $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	是否有离子参加反应 (电解质在水溶液中)	离子反应: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$
		非离子反应: $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3$
	是否有元素电子得失或偏移 (有升降价)	氧化还原反应: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
		非氧化还原反应: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
	热量的放出或吸收	放热反应: $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_3\text{O}_4$
		吸热反应: $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CO}$

第二章 化学物质及变化-2-离子反应

	电解质 (酸、碱、盐、水)	在水溶液里或熔融状态下本身能够导电的化合物
	非电解质 (包括 CO_2 、 SO_2)	在水溶液里或熔融状态下不能够导电的化合物
	碳酸的电离方程式	$\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ (弱电解质用“ $\rightleftharpoons$ ”)
	NaHCO_3 的电离方程式	$\text{NaHCO}_3 = \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$ (强电解质用“ $=$ ”)
	离子反应式	用实际参加反应的离子所表示的式子
	离子反应式写法	一写、二改、三删、四查 单质、氧化物、气体、难溶、难电离的物质要保留分子式
离子共存	有颜色的离子	MnO_4^- 紫红、 Fe^{3+} 棕黄、 Fe^{2+} 浅绿、 Cu^{2+} 蓝色
	与 H^+ 不共存 (弱酸根)	OH^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 SiO_3^{2-} 、 AlO_2^- 、 S^{2-} 、 F^- 等
	与 OH^- 不共存 (弱碱金属阳离子)	H^+ 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 等
	与 H^+ 和 OH^- 都不共存	HCO_3^- 、 HSO_3^- 、 HS^- 等
	常见生成沉淀	Ba^{2+} 、 Ca^{2+} 与 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} Ag^+ 与 Cl^-

胶体	胶体的性质（介稳定）	丁达尔现象、布朗运动、电泳、聚沉
	判断胶体最简单的方法	丁达尔现象
	胶体提纯	渗析（胶体微粒不能透过半透膜）
	Fe(OH) ₃ 胶体制备的方法	取烧杯盛20mL蒸馏水，加热至沸腾，然后逐滴加入饱和FeCl ₃ 溶液1mL~2mL。继续煮沸至溶液呈红褐色。观察所得红褐色液体Fe(OH) ₃ 胶体。
	Fe(OH) ₃ 胶体制备方程式	$\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe(OH)}_3(\text{胶体}) + 3\text{HCl}$
	胶体凝聚的条件_____	加热、加电解质、加相反电性的胶体

第二章 化学物质及变化-3-氧化还原反应

	氧化还原反应的本质	有电子转移(得失或偏移)
	氧化还原反应的特征	元素化合价的升降（不一定有氧的得失）
升失氧	还原剂、还原性、失电子、（升价）、 被氧化、发生氧化反应成氧化产物	
降得还	氧化剂、氧化性、得电子、（降价）、 被还原、发生还原反应成还原产物	
	化合反应	不一定是氧化还原反应，一般有单质参加的化合反应或有单质生成的分解反应才属氧化还原反应
	分解反应	
	置换反应	一定是氧化还原反应
	复分解反应	一定不是氧化还原反应
气体的检验	NH ₃ 的检验	用湿润的红色石蕊试纸变蓝
	SO ₂ 的检验	用品红溶液褪色
	SO ₂ 的吸收	用KMnO ₄ 溶液 (强氧化性)
	CO ₂ 的检验	用澄清石灰水变浊
	Cl ₂ 的检验	用湿润的KI 淀粉试纸变蓝
	NO的检验	打开瓶盖后遇空气变红棕色

离子的检验	NH_4^+ 的检验	加NaOH溶液加热后放出气体用湿润的红色石蕊试纸变蓝
	Fe^{3+} 的检验	①加NaOH溶液有红褐色沉淀②加KSCN溶液出现血红色
	Fe^{2+} 的检验	①加NaOH溶液有白色沉淀马上变灰绿色,最终变红褐色②加KSCN溶液无现象,再加氯水后出现血红色
	SO_4^{2-} 的检验	先加HCl无现象后加BaCl ₂ 溶液有不溶于酸的白色沉淀
	Cl^- 、(Br^- 、 I^-)的检验	先加AgNO ₃ 后加HNO ₃ 溶液有不溶于酸的白色沉淀AgCl (淡黄色沉淀AgBr、黄色沉淀AgI)
	NO_3^- 的检验	加浓缩后加入少量浓硫酸和几块铜片加热有红棕色的气体放出(NO_2)
物质的保存	K、Na	保存在煤油中(防水、防O ₂)
	见光易分解的物质	用棕色瓶(HNO ₃ 、AgNO ₃ 、氯水、HClO等)
	碱性物质	用橡胶塞不能用玻璃塞(Na ₂ SiO ₃ 、NaOH、Na ₂ CO ₃)
	酸性、强氧化性物质	用玻璃塞不能用橡胶塞(HSO ₄ 、HNO ₃ 、KMnO ₄)
	F ₂ 、HF(氢氟酸)	用塑料瓶不能用玻璃瓶(与SiO ₂ 反应腐蚀玻璃)
	保存在水中	白磷(防在空气中自燃)、Br ₂ (防止挥发)
金属	地壳中含量最多的元素	氧O、硅Si、铝Al、铁Fe
	地壳有游离态存在的元素	金、铁(陨石)、硫(火山口附近)
	金属共同的物理性质	有金属光泽、不透明、易导电、导热、延展性
	能与HCl和NaOH都能反应的物质	两性: Al、Al ₂ O ₃ 、Al(OH) ₃
		弱酸的酸式盐: NaHCO ₃ 、NaHSO ₃ 、NaHS
		弱酸的铵盐: (NH ₄) ₂ CO ₃ 、(NH ₄) ₂ S
	两性金属	锌Zn、铝Al(与酸和碱都放H ₂)
	钝化金属	铁Fe、铝Al(被冷的浓H ₂ SO ₄ 、浓HNO ₃)
酸的化学性质	稀、浓硫酸的通性	1强酸性----反应生成盐
		2高沸点酸, 难挥发性——制备易挥发性酸
	浓硫酸的特性	1、吸水性——做干燥, 不能干燥NH ₃ 、H ₂ S
		2、脱水性——使有机物脱水炭化
		3、强氧化性——与不活泼金属、非金属、还原性物质反应
	硝酸HNO ₃	1、强酸性 2、强氧化性 3、不稳定性(见光、受热)
	次氯酸HClO	1、弱酸性 2、强氧化性 3、不稳定性(见光、受热)
	硅酸H ₂ SiO ₃	1、弱酸性 2、难溶性 3、不稳定性(热)

漂白	氧化型（永久）	强氧化性： HClO 、 Na_2O_2 、 O_3 、浓 H_2SO_4 、浓 HNO_3
	加合型（暂时）	SO_2 （使品红褪色，不能使石蕊变红后褪色）
	吸附型（物理）	活性炭 明矾溶液生成的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体
水溶液	氯水主要成分	分子： Cl_2 、 H_2O 、 HClO
		离子： H^+ 、 Cl^- 、 ClO^- 、 OH^-
	氨水主要成分	分子： NH_3 、 H_2O 、 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$
		离子： NH_4^+ 、 OH^-
氯水与液氯、氨水与液氨的区别		氯水、氨水属混合物、液氯与液氨属纯净物
氯原子Cl与氯离子Cl ⁻ 的区别		最外层电子数不同，化学性质不同，氯离子Cl ⁻ 达稳定结构
气体	极易溶于水（喷泉）	NH_3 （1：700） HCl （1:500）
	只能用排气法收集	NO_2 NH_3 HCl
	只能用排气法收集	NO N_2 CO
钠与水的反应	现象：①浮、②熔、③游、④嘶、⑤红	①钠浮在水面上——密度小于水；②水蒸气——放热；③熔化成一个小球——熔点低；④在水面上游动——生成气体；嘶嘶发出响声——反应剧烈；⑤变色——生成碱
俗名	苏打 Na_2CO_3 、小苏打 NaHCO_3 水玻璃： Na_2SiO_3 的水溶液 漂白粉主要成分： $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 、 CaCl_2 ，有效成分 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$	
用途	Na_2O_2 (淡黄色)用作呼吸面具， $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 NaHCO_3 （小苏打）可中和胃酸	
	明矾用作净水剂，次氯酸 HClO 杀菌、消毒、永久性漂白、 SO_2 暂时性漂白	
	自来水常用 Cl_2 来消毒、杀菌但产生致癌的有机氯,改用广谱高效消毒剂二氧化氯(ClO_2)	
	Fe_2O_3 —红色油漆和涂料； Al_2O_3 —耐火材料, NH_3 可用于氮肥、制冷剂。	
	晶体硅Si作半导体、太阳能电池； SiO_2 可作光导纤维；硅胶是常用的干燥剂及催化剂的载体。水玻璃可做肥皂填料、木材防腐防火剂及黏胶	

第三章 金属及其化合物-1-碱金属 Na (活泼)

1	钠露置空气中变暗	$4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$
2	钠的燃烧	$2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_2$ (淡黄色)
3	钠投入水中	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
4	钠投入硫酸铜溶液中	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CuSO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{H}_2 \uparrow$
5	氧化钠的化学性质	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$
		$\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
6	过氧化钠的化学性质 (强氧化性)	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$
		$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$
		$\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4$
7	碳酸钠的性质	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3$
		$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
8	碳酸氢钠与酸、碱反应、不稳定性	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
		$\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
		$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
9	焰色反应操作步骤	先要灼烧铂丝成无色,做完一种离子的鉴别后,要用盐酸洗,再灼烧至无色,再检验第二种离子。
10	钠、钾的焰色	钠:黄色 钾:紫色(透过蓝色钴玻璃观察)

第三章 金属及其化合物-2-金属铝 Al (两性)

1	铝的性质 (强还原性, 与酸、碱反应都放 H_2)	$2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$ (铝热反应)
		$2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$
		$2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$
2	氧化铝的性质 (两性, 与酸、碱反应生成盐和水)	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
		$\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3	氢氧化铝的性质 (两性, 与酸、碱反应生成盐和水)	$\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
		$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
4	硫酸铝与氨水	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

5	氢氧化铝受热分解	$2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
第三章 金属及其化合物-3-金属铁 Fe (变价)		
1	铁在氧气中燃烧	$3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_3\text{O}_4$
2	铁与硫 (低价)	$\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$
3	铁与氯气 (高价)	$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3$
4	红热的铁与水蒸气	$3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \uparrow$
5	用铁湿法制铜	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu} \downarrow$
6	氧化亚铁与盐酸	$\text{FeO} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
7	氧化铁与盐酸	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
8	Fe(OH) ₃ 制取	$\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} === \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$
9	Fe(OH) ₂ 制取	$\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
10	置露空气中	$4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$
11	氢氧化铁的不稳定性	$2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
12	铜与氯化铁溶液	$\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 = \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$ (雕刻铜线路版)
13	氯化亚铁中通氯气	$2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$
14	三价铁遇硫氰化钾	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_3$ (红色)
15	赤铁矿炼铁	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
第四章 非金属及其化合物-1-无机非金属材料的主角—硅		
1	硅的燃烧	$\text{Si} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SiO}_2$
2	制粗硅	$\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{Si} + 2\text{CO}$
3	制碳化硅	$\text{SiO}_2 + 3\text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{SiC} + 2\text{CO}$
4	硅与氢氧化钠	$\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} === \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2 \uparrow$
5	SiO ₂ 与氢氧化钠溶液	$\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} === \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
6	二氧化硅与氢氟酸	$\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
7	硅酸钠制硅酸	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} === \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$
		$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} === \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow + 2\text{Na}_2\text{CO}_3$
8	硅酸的不稳定性	$\text{H}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2$
9	制水泥的原料	粘土和石灰石 (CaCO ₃)
10	制玻璃的原料	纯碱、石灰石、石英
第四章 非金属及其化合物 2、富集在海水中的元素—氯		
		$2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{NaCl}$ (白烟)

1	氯气与金属（钠、铜、铁反应）	$\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CuCl}_2$ （棕色烟）
		$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$ （棕黄色烟）
2	氯气与氢气混合光照	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl}$ （白雾）
3	氯气使有色布条褪色	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$ （HClO有强氧化性）
4	次氯酸的不稳定性	$2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$
5	氯气尾气的吸收	$\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
6	漂白粉制取	$2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
7	漂白粉久置失效	$\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$
8	氯气的置换反应	$2\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} = 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$
		$\text{Cl}_2 + 2\text{KI} = 2\text{KCl} + \text{I}_2$ （湿润的KI淀粉试纸变蓝）
9	实验室制氯气	$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}_{(\text{浓})} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
10	氯离子检验	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$
11	照相底片成像原理	$2\text{AgBr} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{Ag} + \text{Br}_2$

第四章 非金属及其化合物-3-硫和硫的化合物

1	硫与铜的反应	$\text{Cu} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}_2\text{S}$
2	硫的化学性质（与铁、汞等金属和氢气、氧气等非金属的反应）	$\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$
		$\text{Hg} + \text{S} = \text{HgS}$
		$\text{H}_2 + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{S}$
		$\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$
3	SO_2 （与水反应和与 O_2 催化氧化）	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$
4		$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$
5	三氧化硫溶于水	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
6	二氧化硫通入氯水	$\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
5	浓硫酸的强氧化性（铜、碳的反应）	$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{浓})} \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
		$\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{浓})} \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

第四章 非金属及其化合物-4-氮和氮的化合物

1	工业合成氨	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温高压}} 2\text{NH}_3$
2	雷雨发庄稼	$\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2\text{NO}$
		$2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$

		$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO} \uparrow$
3	氮的固定（固氮）	把 N_2 转变成氮的化合物的反应
4	NO 与 O_2 完全溶于水	$4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$
5	NO_2 与 O_2 完全溶于水	$4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$
6	铜与浓硝酸	$\text{Cu} + 4\text{HNO}_{3(\text{浓})} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
7	铜与稀硝酸	$3\text{Cu} + 8\text{HNO}_{3(\text{稀})} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
8	浓硝酸与碳	$\text{C} + 4\text{HNO}_{3(\text{浓})} = \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
9	硝酸分解：	$4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$
10	王水的成分	浓 HNO_3 和浓 HCl 1：3
11	氨水的电离	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
12	氨与酸反应	$\text{NH}_3 + \text{HCl} == \text{NH}_4\text{Cl}$
		$\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 == \text{NH}_4\text{NO}_3$
		$2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 == (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
13	铵盐受热分解（不稳定性）	$\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 + \text{HCl}$
		$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
		$\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
		$2\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{N}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
14	氨气的催化氧化	$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
15	实验室制氨气	$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
16	铵离子的检验	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- == \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \uparrow$ (湿润红色石蕊试纸变蓝)

第一章 物质结构 元素周期律							
周期	同一横行			周期序数=电子层数			
类别	周期序数	起止元素		包括元素种数		核外电子层数	
短周期	1	H—He		2		1	
	2	Li—Ne		8		2	
	3	Na—Ar		8		3	
长周期	4	K—Kr		18		4	
	5	Rb—Xe		18		5	
	6	Cs—Rn		32		6	
	7不完全	Fr—112号（118）		26（32）		7	
第七周期	原子序数	113	114	115	116	117	118
个位数=最外层电子数		IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
族	主族元素的族序数=元素原子的最外层电子数(或：主族序数=最外层电子数)						
	18个纵行〔7个主族；7个副族；一个零族；一个Ⅷ族（8、9、10三个纵行）〕						
主族	A	7个		由短周期元素和长周期元素共同构成			
副族	B	7个		完全由长周期元素构成		第Ⅷ族和全部副族通称过渡金属元素	
Ⅷ族		1个有3个纵行					
零族		1个		稀有气体元素		非常不活泼	
碱金属	锂、钠、钾、铷、铯、钫（Li、Na、K、Rb、Cs、Fr）						
	结构	因最外层都只有一个电子，易失去电子，显+1价，					
物理性质	密度	逐渐增大			逐渐升高		
	熔沸点	逐渐降低（反常）					
化学性质	原子核外电子层数增加，最外层电子离核越远，						
	失电子能力逐渐增强，金属性逐渐增强，金属越活泼						
卤素	氟、氯、溴、碘、砹（F、Cl、Br、I、At）						
	结构	因最外层都有7个电子，易得到电子，显-1价，					
物理性质	密度	逐渐增大					
	熔沸点	逐渐升高（正常）					
	颜色状态	颜色逐渐加深			气态~液态~固态		
	溶解性	逐渐减小					

化学性质	原子核外电子层数增加，最外层电子离核越远，						
	得电子能力逐渐减弱，非金属性逐渐减弱，金属越不活泼						
与氢气反应	剧烈程度： $F_2>Cl_2>Br_2>I_2$						
氢化物稳定性	$HF>HCl>HBr>HI$						
氢化物水溶液酸性	$HF<HCl<HBr<HI$ （HF为弱酸，一弱三强）						
	氢化物越稳定，在水中越难电离，酸性越弱						
一、原子核外电子的排布							
层序数	1	2	3	4	5	6	7
电子层符号	K	L	M	N	O	P	Q
离核远近	由近到远						
能量	由低到高						
各层最多容纳的电子数 $2n^2$	$2\times1^2=2$	$2\times2^2=8$	$2\times3^2=18$	$2\times4^2=32$	$2\times5^2=50$	$2\times6^2=72$	$2\times7^2=98$
非金属性与金属性（一般规律）：							
	电外层电子数		得失电子趋势		元素性质		
金属元素	<4		易失		金属性		
非金属元素	>4		易得		非金属性		
金属的金属性强弱判断： 水（酸）反应放氢气越剧烈越活泼 最高价氧化物水化物碱性越强越活泼 活泼金属置换较不活泼金属 原电池的负极金属比正极活泼			非金属的非金属性强弱判断： 与氢气化合越易，生成氢化物越稳定越活泼 最高价氧化物水化物酸性越强越活泼 活泼非金属置换较不活泼非金属				
元素周期律：元素的性质随着元素原子序数的递增而呈周期性的变化，这个规律叫做元素周期律							
1 A、越左越下，金属越活泼，原子半径越大，最外层离核越远，还原性越强。 越易和水（或酸）反应放 H_2 越剧烈，最高价氧化物的水化物的碱性越强							
B、越右越上，非金属越活泼，原子半径越小，最外层离核越近，氧化性越强。 越易和 H_2 化合越剧烈，最高价氧化物的水化物的酸性越强							

化学键	
离子键：阴、阳离子间通过静电作用所形成的化学键	金属与非金属原子间
共价键：原子间通过共用电子对所形成的化学键	两种非金属原子间
非极性共价键：同种非金属原子形成共价键（电子对不偏移）	两种相同的非金属原子间
极性共价键：不同种非金属原子形成共价键（电子对发生偏移）	两种不同的非金属原子间
He、Ar、Ne、等稀有气体是单原子分子，分子之间不存在化学键	
共价化合物有共价键一定不含离子键	离子化合物有离子键可能含 共价键
三、核素	
原子质量主要由质子和中子的质量决定。	
质量数	质量数(A)=质子数(Z)+中子数(N)
核素	把一定数目的质子和一定数目的中子的一种原子称核素
同位素	质子数相同而中子数不同的同一元素的不同原子互称同位素 “同位”是指质子数相同，周期表中位置相同，核素是指单个原子而言，而同位素则是指核素之间关系
特性	同一元素的各种同位素化学性质几乎相同，物理性质不同 在天然存在的某种元素中，不论是游离态，还是化合态，各种同位素所占的丰度(原子百分比)一般是不变的
第二章 第一节 化学能与热能	
反应时旧化学键要断裂，吸收能量	在反应后形成新化学键要形成，放出能量
$\Sigma E(\text{反应物}) > \Sigma E(\text{生成物})$ ——放出能量	
$\Sigma E(\text{反应物}) < \Sigma E(\text{生成物})$ ——吸收能量	
两条基本的自然定律	质量守恒定律 能量守恒定律
常见的放热反应	常见的吸热反应
氧化、燃烧反应 中和反应 铝热反应	$\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_4\text{Cl} = \text{BaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 10\text{H}_2\text{O}$ $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$ NH_4NO_3 溶于水（摇摇冰）

第二节 化学能与电能					
负极	$\text{Zn}-2\text{e}^{-}=\text{Zn}^{2+}$ （氧化反应）		$\text{Zn}+2\text{H}^{+}=\text{Zn}^{2+}+\text{H}_2\uparrow$		
正极	$2\text{H}^{+}+2\text{e}^{-}=\text{H}_2\uparrow$ （还原反应）		电子流向	$\text{Zn}\rightarrow\text{Cu}$	电流流向 $\text{Cu}\rightarrow\text{Zn}$
组成原电池的条件 原电池：能把化学能转变成电能的装置					
①有两种活动性不同的金属（或一种是非金属导体）作电极，活泼的作负极失电子					
②活泼的金属与电解质溶液发生氧化还原反应 ③两极相连形成闭合电路					
二次电池：可充电的电池			二次能源：经过一次能源加工、转换得到的能源		
常见电池	干电池 铅蓄电池 银锌电池 镉镍电池 燃料电池（碱性）				
第三节 化学反应的速率和极限					
化学反应速率的概念：用单位时间里反应物浓度的减少或生成物浓度的增加来表示。					
单位： $\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 或 $\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$			表达式 $v(\text{B})=\Delta\text{C}/\Delta t$		
同一反应中：用不同的物质所表示的表速率与反应方程式的系数成正比					
影响化学反应速率的内因(主要因素)：参加反应的物质的化学性质					
外因	浓度	压强	温度	催化剂	颗粒大小
变化	大	高	高	加入	越小表面积越大
速率影响	快	快	快	快	快
化学反应的限度：研究可逆反应进行的程度（不能进行到底）					
反应所能达到的限度：当可逆反应进行到正反应速率与逆反应速率相等时，反应物与生成物浓度不在改变，达到表面上静止的一种“平衡状态”。					
影响化学平衡的条件		浓度、 压强、 温度			
化学反应条件的控制					
尽可能使燃料充分燃烧提高原料利用率，通常需要考虑两点：					
一是燃烧时要有足够的空气；二是燃料与空气要有足够大的接触面					
第三章 有机化合物					
第一节 最简单的有机化合物—甲烷					
氧化反应	$\text{CH}_4(\text{g})+2\text{O}_2(\text{g})\rightarrow\text{CO}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$				
取代反应	$\text{CH}_4+\text{Cl}_2(\text{g})\rightarrow\text{CH}_3\text{Cl}+\text{HCl}$				
烷烃的通式： $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ $n\leq 4$ 为气体、所有1-4个碳内的烃为气体，都难溶于水，比水轻					
碳原子数在十以下的，依次用甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸					

同系物： 结构相似，在分子组成上相差一个或若干个CH ₂ 原子团的物质互称为同系物		
同分异构体： 具有同分异构现象的化合物互称为同分异构		
同素异形体： 同种元素形成不同的单质		
同位素： 相同的质子数不同的中子数的同一类元素的原子		
第二节 来自石油和煤的两种重要化工原料		
乙烯 C ₂ H ₄ 含不饱和的C=C双键，能使KMnO ₄ 溶液和溴的溶液褪色		
氧化反应	2C ₂ H ₄ +3O ₂ →2CO ₂ +2H ₂ O	
加成反应	CH ₂ =CH ₂ +Br ₂ →CH ₂ Br-CH ₂ Br	先断后接，变内接为外接
加聚反应	nCH ₂ =CH ₂ →[CH ₂ -CH ₂] _n —	高分子化合物，难降解，白色污染
石油化工最重要的基本原料，植物生长调节剂和果实的催熟剂，		
乙烯的产量是衡量国家石油化工发展水平的标志		
苯 是一种无色、有特殊气味的液体,有毒，不溶于水，良好的有机溶剂		
苯的结构特点：苯分子中的碳碳键是介于单键和双键之间的一种独特的键		
氧化反应	2 C ₆ H ₆ +15 O ₂ →12 CO ₂ + 6 H ₂ O	
取代反应	溴代反应	+ Br ₂ → -Br + H Br
	硝化反应	+ HNO ₃ → -NO ₂ + H ₂ O
加成反应	+3 H ₂ →	
第三节 生活中两种常见的有机物		
乙醇 物理性质：无色、透明，具有特殊香味的液体，密度小于水沸点低于水，易挥发。		
良好的有机溶剂，溶解多种有机物和无机物，与水以任意比互溶,醇官能团为羟基-OH		
与金属钠的反应		2CH ₃ CH ₂ OH+Na→ 2CH ₃ CHONa+H ₂
氧化反应	完全氧化	CH ₃ CH ₂ OH+3O ₂ → 2CO ₂ +3H ₂ O
	不完全氧化	2CH ₃ CH ₂ OH+O ₂ → 2CH ₃ CHO+2H ₂ O Cu作催化剂
乙酸 CH ₃ COOH 官能团：羧基-COOH 无水乙酸又称冰乙酸或冰醋酸。		
弱酸性，比碳酸强	CH ₃ COOH+NaOH→CH ₃ COONa+H ₂ O	2CH ₃ COOH+CaCO ₃ →Ca（CH ₃ COO） ₂ +H ₂ O+CO ₂ ↑
酯化反应	醇与酸作用生成酯和水的反应称为酯化反应。原理 酸脱羟基醇脱氢。	
	CH ₃ COOH+C ₂ H ₅ OH→CH ₃ COOC ₂ H ₅ +H ₂ O	