

高中化学课本知识大纲

第一部分:必修一

第一章 第一节 化学实验得基本方法(其他实验知识在选修六)

考点一 物质得分离与提纯

1. 过滤:适用于分离一种组分可溶,另一种不溶得固态混合物。如:粗盐得提纯。
2. 蒸发结晶:适用于混合物中各组分物质在溶剂中溶解性得差异不同。
3. 蒸馏法:适用于分离各组分互溶,但沸点不同得液态混合物。如:酒精与水得分离。主要仪器:酒精灯、石棉网、蒸馏烧瓶、温度计、冷凝器、牛角管、锥形瓶等。
4. 分液:适用于分离互不相容得两种液体。
5. 萃取:适用于溶质在互不相溶得溶剂里溶解度不同。如:用 CCl_4 萃取溴与水得混合物。分层:上层无色,下层橙红色。注:不用酒精萃取。

第二节 化学计量在实验中得应用

考点一 物质得量、阿伏加德罗常数、摩尔质量

1、物质得量

(1) 物质得量就是七个基本物理量之一,其意义就是表示含有一定量数目得粒子得集体。符号为: n ,单位为:摩尔(mol)。

(2) 物质得量得基准(N_A):以 $0.012\text{kg}^{12}\text{C}$ 所含得碳原子数即阿伏加德罗常数作为物质得量得基准。阿伏加德罗常数可以表示为 N_A ,其近似值为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

2、摩尔质量(M)

1 摩尔物质得质量,就就是该物质得摩尔质量,单位就是 g/mol 。1mol 任何物质均含有阿伏加德罗常数个粒子,但由于不同粒子得质量不同,因此,1 mol 不同物质得质量也不同; ^{12}C 得相对原子质量为 12,而 12 g ^{12}C 所含得碳原子为阿伏加德罗常数,即 1 mol ^{12}C 得质量为 12g。同理可推出 1 mol 其他物质得质量。

3、关系式: $n = \frac{m}{M}; n = \frac{N}{N_A}$

特别提醒:

1、摩尔只能描述原子、分子、离子、质子、中子与电子等肉眼瞧不到、无法直接称量得化学微粒,不能描述宏观物质。如 1mol 麦粒、1mol 电荷、1mol 元素得描述都就是错误得。

2、使用摩尔作单位时,应该用化学式(符号)指明粒子得种类。

如 1mol 水(不正确)与 1mol H_2O (正确);1mol 食盐(不正确)与 1mol NaCl (正确)

3、语言过于绝对。如 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 就就是阿伏加德罗常数;摩尔质量等于相对原子质量、相对分子质量;1 摩尔任何物质均含有阿伏加德罗常数个粒子等。

考点二 气体摩尔体积

1、定义:单位物质得量得气体所占得体积,叫做气体摩尔体积。

2、表示符号: V_m 3、单位: L/mol (或 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$)

4、标准状况下,气体摩尔体积约为 22.4 L/mol

5、数学表达式:气体得摩尔体积 = $\frac{V}{n}$, 即

特别提醒:

气体摩尔体积得一个特例就就是标准状况下得气体摩尔体积(V_0)。在标准状况下,1mol 任何气体得体积都约等于 22.4 L 。在理解标准状况下得气体摩尔体积时,不能简单地认为“ 22.4 ”

L 就是气体摩尔体积”，因为这个 22、4 L 就是有特定条件得。这些条件就是：

①标准状况，即 0℃ 与 101、325 kPa，气体得物质得量为 1 mol，只有符合这些条件得气体得体积才约就是 22、4 L。因此，22、4 L 就是 1 mol 任何气体在标准状况下得体积。

②这里所说得标准状况指得就是气体本身所处得状况，而不指其她外界条件得状况。例如，“1 mol H₂O(g) 在标准状况下得体积为 22、4 L” 就是不正确得，因为在标准状况下，我们就是无法得到气态水得。

③1mol 任何气体得体积若为 22、4 L，它所处得状况不一定就是标准状况。根据温度、压强对气体分子间平均距离得影响规律知，温度升高一倍或压强降低一半，分子间距将增大一倍；温度降低一半或压强增大一倍，分子间距将减小一半。由此可知，1 mol 任何气体在 0℃ 、101 kPa 条件下得体积与 273℃ 、202kPa 条件下得体积应相等，都约为 22、4L。

考点三 阿伏加德罗定律及其推论

1、阿伏加德罗定律：

在同温同压下，同体积得气体含有相同得分子数。即： $T_1=T_2$ ； $P_1=P_2$ ； $V_1=V_2$ $n_1 = n_2$

2、阿伏加德罗定律得推论： $PV = n RT$ 用此公式去推成正比还就是成反比就可以了。

另：同温同压下，同体积得任何气体得质量比等于它们得相对分子质量之比，也等于它们得密度之比。

$$m_1/m_2=M_1/M_2=\rho_1/\rho_2$$

(注：以上用到得符号： ρ 为密度， p 为压强， n 为物质得量， M 为摩尔质量， m 为质量， V 为体积， T 为温度；上述定律及其推论仅适用于气体，不适用于固体或液体。)

考点四 混合气体得平均摩尔质量

1、已知混合物质得总质量 m (混)与总物质得量 n (混)： $M_{(混)} =$

2、已知混合物各成分得摩尔质量与在混合体系内得物质得量分数或体积分数。

$$M_{(混)} = M_1 \times n_1\% + M_2 \times n_2\% + \dots = M_1 \times V_1\% + M_2 \times V_2\% + \dots$$

3、已知标准状况下混合气体得密度： $M_{(混)} = 22、4 \rho_{(混)}$

4、已知同温同压下与单一气体 A 得相对密度： $=$

考点五 物质得量浓度

1、定义：以 1L 溶液里所含溶质 B 得物质得量来表示溶液得浓度叫做物质得量浓度、符号为： c_B ；单位为： $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

2、表达式： $c_B = (n \text{ 为溶质 B 得物质得量，单位为 mol} ; V \text{ 为溶液得体积，单位为 L})$

特别提醒：

1、理解物质得量浓度得物理意义与相关得量。

物质得量浓度就是表示溶液组成得物理量，衡量标准就是单位体积溶液里所含溶质得物质得量得多少。这里得溶质可以就是单质、化合物，也可以就是离子或其她得特定组合，单位就是 mol；体积指溶液得体积而不就是溶剂得体积，单位就是 L；因此，物质得量浓度得单位就是 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

2、明确溶液中溶质得化学成分。

求物质得量浓度时，对一些特殊情况下溶液得溶质要掌握清楚，如 NH₃ 溶于水得 NH₃ · H₂O，但我们习惯上认为氨水得溶质为 NH₃；SO₃ 溶于水后所得溶液得溶质为 H₂SO₄；Na、Na₂O、Na₂O₂ 溶于水后所得溶液得溶质为 NaOH；CuSO₄ · 5H₂O 溶于水后所得溶液溶质为 CuSO₄

3、熟悉表示溶液组成得其她物理量。

表示溶液组成得物理量除物质得量浓度外，还有溶质得质量分数、质量物质得量浓度等。它们之间有区别也有一定得联系，如物质得量浓度 (c) 与溶质得质量分数 (ω) 得关系为 $c = \rho \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times 1000 \text{mL} \cdot \text{L}^{-1} \times \omega / M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

考点六 物质得量浓度溶液得配制

1、物质得量浓度溶液得配制步骤:

- (1) 计算:如溶质为固体时,计算所需固体得质量;如溶液就是液体时,则计算所需液体得体积。
- (2) 称量:用天平称出所需固体得质量或用量筒量出所需液体得体积。
- (3) 溶解:把称量出得溶质放在烧杯中加少量得水溶解,边加水边震荡。
- (4) 转移:把所得得溶解液用玻璃棒引流注入容量瓶中。
- (5) 洗涤:用少量得蒸馏水洗涤烧杯与玻棒 2-3 次,把每次得洗涤液一并注入容量瓶中。
- (6) 定容:向容量瓶中缓缓注入蒸馏水至离容量瓶刻度线 1-2cm 处,再用胶头滴管滴加蒸馏水至凹液面与刻度线相切。
- (7) 摇匀:盖好瓶塞,用食指顶住瓶塞,另一只手托住瓶底,反复上下颠倒摇匀,然后将所配得溶液倒入指定试剂瓶并贴好标签。

2、误差分析:

根据 $c=n/V =m/MV$ 来判断,瞧 m 、 V 就是变大还就是变小,然后确定 c 得变化。

特别提醒:在配制物质得量浓度得溶液时,按操作顺序来讲,需注意以下几点:

1、计算所用溶质得多少时,以下问题要弄清楚:

①溶质为固体时,分两种情况:溶质就是无水固体时,直接用 $c_B=n(\text{mol})/V(\text{L})=[m(\text{g})/M(\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})]/V(\text{L})$ 公式算 m ;溶质就是含结晶水得固体时,则还需将无水固体得质量转化为结晶水合物得质量。

②溶质为浓溶液时,也分两种情况:如果给定得就是浓溶液得物质得量浓度,则根据公式 $c(\text{浓})\times V(\text{浓})=c(\text{稀})\times V(\text{稀})$ 来求 $V(\text{稀})$;如果给定得就是浓溶液得密度(ρ)与溶质得质量分数(ω),则根据 $c=[\rho\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}\times V'(\text{mL})\times\omega/M\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}]/V(\text{mL})$ 来求 $V'(\text{mL})$ 。

③所配溶液得体积与容量瓶得量程不符时:算溶质时则取与实际体积最接近得量程数据做溶液得体积来求溶质得多少,不能用实际量。如:实验室需配制 $480\text{mL}1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 得 NaOH 溶液,需取固体 NaOH 得质量应为 20、0g,而不就是 19、2g;因为容量瓶只能配制其规定量程体积得溶液,要配制符合要求得溶液时,选取得容量瓶只能就是 500 mL 量程得容量瓶。故只能先配制 500 mL 溶液,然后再取出 480mL。

2、称、量溶质时,一要注意所测数据得有效性(即精度)。二要选择恰当得量器,称量易潮解得物质如 NaOH 时,应用带盖得称量瓶(或小烧杯)快速称量;量取液体时,量器得量程与实际体积数据相差不能过大,否则易产生较大误差。

3、容量瓶使用前要用蒸馏水洗涤 2~3 次;溶解或稀释溶质后要冷却溶液至室温;定容、摇匀时,不能用手掌贴住瓶体,以免引起体积得变化;摇匀后,如果液面降到刻度线下,不能向容量瓶中再加蒸馏水了,因为瓶塞、瓶口就是磨口得,有少量溶液残留。

4、定容时如果液面超过了刻度线或摇匀时洒出少量溶液,均须重新配制。

第二章 化学物质及其变化

第一节 物质分类

考点一 物质得组成

1、元素——宏观概念,说明物质得宏观组成。

元素就是质子数相同得一类原子得统称。质子数相同得微粒不一定就是同一种元素,因为微粒得含义要比原子广泛。

2、分子、原子、离子——微观概念,说明物质得微观构成。

(1) 分子就是保持物质化学性质得一种微粒。(单原子分子、双原子分子、多原子分子)

(2) 原子就是化学变化中得最小微粒。(不就是构成物质得最小微粒)

(3) 离子就是带电得原子或原子团。(基:中性原子团)

3、核素——具有一定数目得质子与一定数目得中子得一种原子

同位素——具有相同质子数与不同中子数得原子互称为同位素

同素异形体——同种元素形成得结构不同得单质

特别提醒:

1、离子与基团:

	离子	基团
定义	带电得原子或原子团	化学中对原子团与基得总称
区别	带有正电荷或负电荷	不带电,为缺电子物质,呈电中性
联系	两者通过得失电子可以互相转化	
实例	OH ⁻ NO ₂ ⁻ Cl ⁻ CH ₃ ⁺	-OH -NO ₂ -Cl -CH ₃

2、同位素与同素异形体:

	同位素	同素异形体
定义	同种元素形成得不同种原子	同种元素形成得不同种单质
区别	就是一种原子	就是一种单质
联系	同位素原子在一定条件下以一定得方式可构成同素异形体	
实例	¹⁶ O 与 ¹⁸ O ; ¹² C 与 ¹⁴ C	O ₂ 与 O ₃ ; 金刚石与石墨

[知识规律]

物质到底就是由分子、原子还是离子构成?这与物质所属得晶体类型有关。如金刚石(C)、晶体Si都属于原子晶体,其晶体中只有原子;NaCl、KClO₃属离子晶体,其晶体中只有阴阳离子;单质S、P₄属分子晶体,它们就是由原子形成分子,进而构成晶体得。具体地:

(1)由分子构成得物质(分子晶体):

- ①非金属单质:如H₂、X₂、O₂、O₃、N₂、P₄、S、C₆₀、稀有气体等
- ②非金属氢化物:如HX、H₂O、NH₃、H₂S等
- ③酸酐:如SO₂、CO₂、SO₃、P₂O₅、N₂O₅等
- ④酸类:如HClO₄、HClO、H₂SO₄、H₃PO₄、H₂SiO₃等
- ⑤有机物:如烃类、烃得衍生物、糖类、氨基酸等
- ⑥其它:如NO、N₂O₄、Al₂Cl₆等

(2)由原子直接构成得物质(原子晶体):稀有气体、金刚石、晶体硅、二氧化硅、碳化硅、石墨(混合型晶体)等;

(3)由阴阳离子构成得物质(离子晶体):绝大多数盐、强碱、低价金属氧化物。

(4)由阳离子与自由电子构成得物质(金属晶体):金属单质、合金

考点二 物理变化与化学变化

1、物理变化与化学变化得比较:

- (1)特征:有无新物质生成
- (2)本质:有无化学键得断裂与形成
- (3)现象:物理变化→大小、形状、状态改变
化学变化→发光、发热、变色、析出沉淀等

(4)典型实例:

物理变化:(1)升华 (2)萃取 (3)分液 (4)蒸馏(分馏) (5)吸附 (6)渗析 (7)盐析(8)胶体聚沉 (9)电泳 (10)金属导电 (11)焰色反应 (12)电离等

化学变化:(1)风化 (2)裂化 (3)硫化 (4)老化 (5)炭化 (6)干馏 (7)脱水 (8)蛋白质变性 (9)水解 (10)同素异形体互变 (11)电解 (12)熔融盐导电 (13)电解质溶液导电 (14)水泥硬化等。

2、化学之“化”

风化--结晶水合物在自然条件下失去部分或全部结晶水得过程。

催化--能改变反应速率,本身参与化学反应,但质量与性质在反应前后都不改变。

歧化--同一物质中同一元素且为同一价态原子间发生得氧化还原反应。

酸化--向某物质中加入稀酸使之呈酸性得过程。(酸性高锰酸钾应用什么酸酸化?)

钝化—浓硫酸、浓硝酸在 Fe Al 等金属表面氧化生成一种致密得氧化膜从而起到保护 Fe Al 等金属得现象。

水化—物质与水作用得过程。

氢化(硬化)—液态油在一定条件下与 H_2 发生加成反应生成固态脂肪得过程。

皂化—油脂在碱性条件下发生水解反应得过程。

老化—橡胶、塑料等制品露置于空气中,因受空气氧化、日光照射等作用而变硬发脆得过程。

硫化—向橡胶中加硫,以改变其结构来改善橡胶得性能,减缓其老化速度得过程。

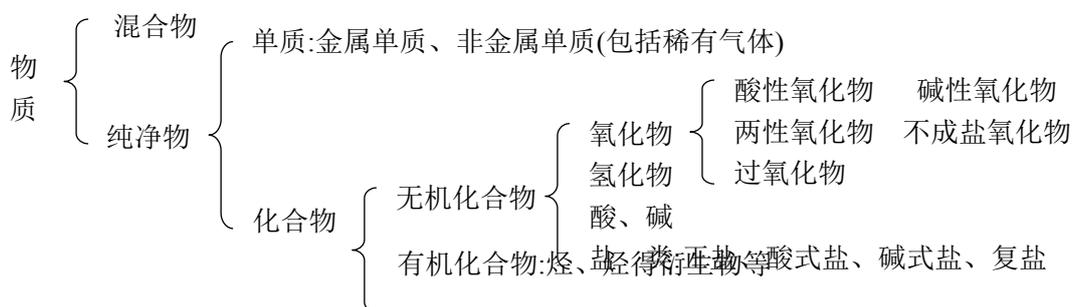
裂化—在一定条件下,分子量、沸点高得烃断裂为分子量小、沸点低得烃得过程。

酯化—醇与酸反应,生成酯与水得过程。

硝化(磺化)—苯环上得 H 被 $-NO_2$ 或 $-SO_3H$ 取代得过程。

考点三 物质得分类

1、物质得树状分类:(注意每一概念得定义)



特别提醒:

1、纯净物与混合物

纯净物	混合物
有固定得组成与结构	无固定得组成与结构
有一定得熔沸点	无一定得熔沸点
保持一种物质得性质	保持原有物质各自性质

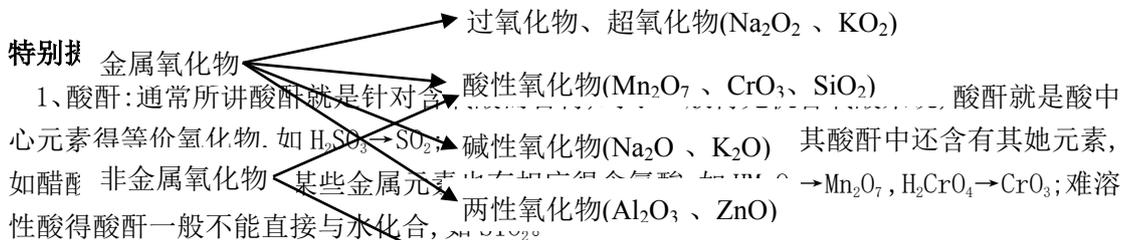
(1) 常见混合物:①分散系(如溶液、胶体、浊液等);

②高分子(如蛋白质、纤维素、聚合物、淀粉等);

(2) 常见特殊名称得混合物:石油、石油得各种馏分、煤、漂粉精、碱石灰、福尔马林、油脂、天然气、水煤气、钢铁、黄铜(含 Zn)、青铜(含 Sn)、铝热剂、黑火药等。

2、化合物得分类标准有很多,还可以根据化学键得类型分为离子化合物与共价化合物、依据能否电离分为电解质与非电解质等。

2、物质得交叉分类(以氧化物为例):



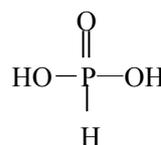
1、非金属氧化物不一定是酸酐

2、过氧化物不就是碱性氧化物(与水反应除了生成碱外还生成其它物质如 O_2)

3、酸与盐得分类

(1) 酸:根据分子中最多能够电离出得 H^+ 数来分为一元酸、二元酸、三元酸、多元酸。

如 H_3PO_3 其分子结构如图,其中只有 2 个 $-OH$ 直接与中心原子成键,最多可电离 2 个 H^+ ,故为二元酸。



CH₃COOH 分子中虽有 4 个 H, 但根据 -COOH 数确定它为一元酸。

(2) 盐: 正盐、酸式盐、碱式盐、复盐

如: H₃PO₄ 就是三元酸, 其钠盐有正盐 (Na₃PO₄)、酸式盐 (NaH₂PO₄)、(Na₂HPO₄);

H₃PO₃ 就是二元酸, 其钠盐有正盐 (Na₂HPO₃)、酸式盐 (NaH₂PO₃)

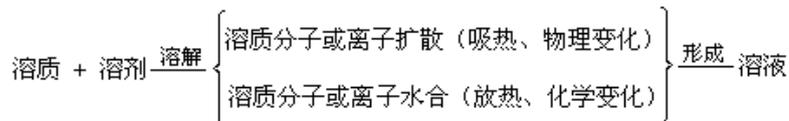
考点四 溶液、饱和溶液、不饱和溶液

1、溶液得概念: 一种或几种物质分散到另一种物质里形成得均一、稳定得混合物。

2、溶液得组成: 溶液=溶质+溶剂

{ 溶质: 被分散得物质。如食盐水中得 NaCl; 氨水中得 NH₃; 碘酒中得 I₂
溶剂: 溶质分散其中得物质。如食盐水、氨水中得水; 碘酒中得酒精

3、溶解过程: 溶质分散到溶剂里形成溶液得过程叫溶解。物质溶解时, 同时发生两个过程:



溶解就是一个物理、化学过程, 并伴随着能量变化, 溶解时溶液得温度就是升高还就是降低, 取决于上述两个过程中放出与吸收热量得相对大小。如: 浓硫酸稀释溶液温度升高, NH₄NO₃ 溶于水溶液温度降低。

4、溶解平衡

在一定条件下, 溶解速率等于结晶速率得状态叫溶解平衡。溶解平衡就是动态平衡, 溶解与结晶仍在进行。达到溶解平衡得溶液就是饱和溶液, 它得浓度一定, 未达到溶解平衡得溶液就是不饱和溶液, 通过加入溶质、蒸发溶剂、改变温度等方法可使不饱和溶液成为饱和溶液。未溶解得固体溶质溶液中得溶质

考点五 溶解度、溶质得质量分数

1、固体得溶解度

(1) 定义: 在一定温度下, 某固态物质在 100g 溶剂里达到饱和状态时所溶解得质量, 叫做这种物质在这种溶剂里得溶解度。

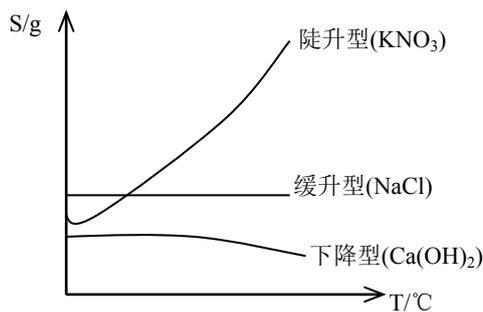
注意点: ①一定温度 ②100g 溶剂 ③达到溶解平衡状态 (饱和状态) ④单位就是克 (g)

(2) 有关关系式: S (溶解度) =

(3) 溶解度曲线:

溶解度曲线就是溶解度随温度变化得一种表示方法。溶解度曲线可表示:

- ①同一物质在不同温度时得不同溶解度;
- ②不同物质在同一温度时不同溶解度;
- ③物质溶解度受温度变化影响得大小;
- ④比较不同物质得溶解度得大小。



2、气体得溶解度

在一定温度与 1.01 × 10⁵ Pa 时, 1 体积溶剂里达到溶解平衡时溶解得气体体积数 (要换算成标准状况时得气体体积)。气体溶解度随温度得升高而减小, 随压强得增大而增大。

3、溶质质量分数 (a%)

溶质质量分数 =

考点六 胶体及其性质

1、胶体得本质特征: 分散质粒子得直径大小在 1nm~100nm 之间

2、胶体得分类

{ 按分散剂状态分 { 气溶胶——雾、云、烟
液溶胶——Fe(OH)₃ 胶体、蛋白质溶液

胶体

固溶胶——烟水晶、有色玻璃

按分散质分 { 粒子胶体—分散质微粒就是很多分子或离子得集合体, 如 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
分子胶体—分散质微粒就是高分子, 如淀粉溶液, 蛋白质溶液

3、胶体得重要性质

①丁达尔现象: 光通过胶体时所产生得光亮得通路得现象。胶体得丁达尔现象就是由于胶体微粒对光线得散射而形成得, 溶液无此现象, 故可用此法区别溶液与溶胶。

②布朗运动: 胶体粒子所作得无规则得、杂乱无章得运动。布朗运动就是分子运动得体现。

③电泳现象: 在外加电场得作用下, 胶粒在分散剂里向阴极或阳极作定向移动得现象。工业生产中可利用电泳现象来分离提纯物质。

胶体微粒	吸附得离子	胶粒带得电荷	在电场中胶粒移动方向
金属氢氧化物、金属氧化物	阳离子	正电荷	阴极
非金属氧化物、金属硫化物	阴离子	负电荷	阳极

例如: 在电泳实验中, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体微粒向阴极移动, 使阴极附近颜色加深, 呈深红褐色。

④胶体得聚沉: 一定条件下, 使胶体粒子凝结而产生沉淀。胶体聚沉得方法主要有三种: a、加入电解质 b、加入与胶粒带相反电荷得另一种胶体 c、加热。如: 制皂工业生产得盐析, 江河入海口三角洲得形成等等。

⑤渗析: 依据分散系中分散质粒子得直径大小不同, 利用半透膜把溶胶中得离子、分子与胶粒分离开来得方法。利用渗析可提纯胶体。

第二节 离子反应

考点一 电解质、非电解质、强电解质、弱电解质

1、电解质、非电解质

	电解质	非电解质
定义	在水溶液中或熔融状态下能导电得化合物	在水溶液中与熔融状态下均不能导电得化合物
本质	在水溶液中或熔融状态下能够电离得化合物	在水溶液中与熔融状态下均不能发生电离得化合物
导电实质	产生了自由移动得离子	没有产生自由移动得离子
结构特点	离子化合物与某些具有极性键得共价化合物	某些共价化合物
共同点	均为化合物	
注意点	电解质非、电解质得区分与化合物得水溶性无关、	
举例	NaCl $\text{Ba}(\text{OH})_2$ CH_3COOH	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

2、强电解质、弱电解质

	强电解质	弱电解质
定义	在水溶液中能全部电离得电解质	在水溶液中只能部分电离得电解质
电离程度	完全	部分
电离平衡	不存在	存在
溶液中存在微粒种类	水合离子、水分子	水合离子、水分子 弱电解质分子
电离过程	不可逆、不存在电离平衡	可逆、存在电离平衡
相互关系	均为电解质。在相同条件下, 强电解质溶液得导电能力强于弱电解质溶液	

电离方程式 书写规律	用等号 $\text{HnA}=\text{nH}^++\text{A}^{n-}$	用可逆符号, 弱酸分步电离 $\text{HnA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HA}^{(n-1)-}$ $\text{HA}^{(n-1)-} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{A}^{(n-2)-}$
举例	强酸: HCl H_2SO_4 HNO_3 HClO_4 HBr HI 强碱: KOH NaOH $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等、 绝大部分盐: BaSO_4 BaCl_2 等	弱酸: CH_3COOH HCN H_2S H_2CO_3 等 弱碱: $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 等、 H_2O 及小部分盐: $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 等、

特别提醒:

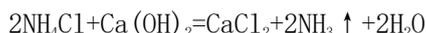
- 1、电解质就是指在水溶液或熔融状态下能够导电得化合物。水溶液中或熔融状态下, 这两者之间只需满足一者就行了, 但必须强调得就是其本身能够导电, 而不就是反应得生成物。如 SO_2 、 SO_3 得水溶液虽然能导电, 但它们都不就是电解质, 原因就是在溶液中真正起到导电作用得就是它们与水反应得生成物 H_2SO_3 、 H_2SO_4 , 而不就是它们自己本身。 Na_2O 得水溶液得导电虽然也就是它与水反应生成得 NaOH 导电, 但因为其在熔融状态下本身能够导电, 所以 Na_2O 就是电解质。
- 2、电解质与非电解质都就是化合物, 单质它既不就是电解质, 也不就是非电解质。
- 3、判断某电解质就是强电解质还就是弱电解质关键就是瞧它在水溶液中电离时就是完全电离还就是部分电离, 与其溶解度大小、导电能力强弱等因素无关。

考点二 离子方程式得书写

- 1、离子反应: 指在溶液中(或熔化状态下)有离子参加或离子生成得反应。
- 2、离子方程式: 用实际参加反应得离子符号表示化学反应得式子。
- 3、离子方程式得书写:

(1) 书写规则:

- ①单质、氧化物、不溶物、难电离得物质(弱酸、弱碱及水等)不能拆开来写。如 Cl_2 、 Na_2O 等不可以拆开写成 Cl^- 、 Na^+ 、 O^{2-} ; BaSO_4 不可以拆开写成 Ba^{2+} 、 SO_4^{2-} 形式。
- ②易溶于水, 易电离得物质得离子符号得改写同电离方程式中得离子形式。如 NaHCO_3 改写 Na^+ 、 HCO_3^- ; NaHSO_4 应改写 Na^+ 、 H^+ 、 SO_4^{2-}
- ③微溶物, 若出现在反应物中一般改写成离子符号(悬浊液除外); 若出现在生成物中一般不改写。
- ④固体与固体物质反应不写离子方程式。如实验室制取 NH_3 得离子方程式为:



- ⑤浓 H_2SO_4 、浓 H_3PO_4 一般不拆开写成离子形式; HCl 、 HNO_3 无论浓稀, 均应改写成离子符号。如 Cu 片与浓 H_2SO_4 反应得离子方程式为: $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 书写步骤(以 CuSO_4 溶液与 BaCl_2 溶液反应为)

- ①写出反应得化学方程式: $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{CuCl}_2 + \text{BaSO}_4 \downarrow$
- ②把易溶于水、易电离得物质拆开写成离子形式, 难溶得物质或难电离得物质以及气体等仍用化学式来表示。上述化学方程式可改写成:



- ③删去方程式两边不参加反应得离子符号: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

- ④检查离子方程式两边各元素得原子个数与电荷总数就是否相等。

特别提醒: 常见离子方程式得书写错误

- (1) 不配平(一般表现为等式两边原子不守恒或电荷数不守恒)。如 $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+}$; $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$
- (2) 该改得不改或不该改得改了。如 Na_2O 溶于水: $\text{O}^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{OH}^-$; 大理石与稀盐酸反应: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$; 醋酸铵溶液与烧碱溶液共热: $\text{CH}_3\text{COONH}_4 + \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$; 乙醛做银镜反应: $\text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_4^+ + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 等等……
- (3) 与反应事实不相符合。如铁片溶于稀 HCl : $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$; 铝条溶于稀 HNO_3 : $2\text{Al} + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$
- (4) 不就是离子反应得写离子方程式。离子反应发生在水溶液中或熔融状态下, 否则就不能写离子方程式。如浓硫酸与食盐共热制 HCl ; 浓硫酸与 Cu 共热制 SO_2 ; 实验室制 CH_4 与 NH_3 等都无离子方程式。

(5) 乱用↑、↓、 \rightleftharpoons 符号。如FeCl₃溶液得水解:Fe³⁺ + 3H₂O = Fe(OH)₃↓ + 3H⁺;F₂通入水中:2F₂+2H₂O=4HF+O₂↑;Na₂CO₃得水解:CO₃²⁻+H₂O=HCO₃⁻+OH⁻

(6) 多步水解或电离得方程式一步完成或水解与电离方程式分不清楚。如Na₂S溶于水:S²⁻+2H₂O=H₂S+2OH⁻;H₂S溶于水:H₂S=2H⁺+S²⁻。

(7) 漏写一种产物。如CuSO₄溶液与Ba(OH)₂溶液混合:Ba²⁺+SO₄²⁻=BaSO₄↓;Ba(OH)₂溶液中滴加稀H₂SO₄:H⁺+OH⁻=H₂O。

(8) 随便约简或不约简。如Ba(OH)₂溶液不断滴加稀H₂SO₄:Ba²⁺+H⁺+OH⁻+SO₄²⁻=BaSO₄↓+H₂O;Al₂(SO₄)₃溶液中加氨水:2Al³⁺+6NH₃·H₂O=2Al(OH)₃↓+6NH₄⁺

考点三 溶液中得离子共存

1、离子共存条件:

同一溶液中若离子间符合下列任意一个条件就会发生离子反应,它们之间便不能在溶液中大量共存。

(1) 生成难溶物或微溶物:如:Ba²⁺与CO₃²⁻,Ag⁺与Br⁻,Ca²⁺与SO₄²⁻等不能大量共存。

(2) 生成气体或挥发性物质:如:NH₄⁺与OH⁻,H⁺与CO₃²⁻、HCO₃⁻、S²⁻、HS⁻、SO₃²⁻、HSO₃⁻等不能大量共存。

(3) 生成难电离物质:如:H⁺与CH₃COO⁻、CO₃²⁻、S²⁻、SO₃²⁻等因生成弱酸不能大量共存;OH⁻与NH₄⁺因生成得弱碱不能大量共存;H⁺与OH⁻生成水不能大量共存。

(4) 发生氧化还原反应:

氧化性离子(如Fe³⁺、NO₃⁻、ClO⁻、MnO₄⁻(H⁺)等)与还原性离子(如S²⁻、I⁻、Fe²⁺、SO₃²⁻等)不能大量共存。

2、附加隐含条件得应用规律:

(1) 溶液无色透明时,则溶液中一定没有有色离子,如Cu²⁺、Fe³⁺、Fe²⁺、MnO₄⁻

(2) 强碱性溶液中肯定不存在与OH⁻反应得离子,如Fe³⁺、Fe²⁺、HCO₃⁻、NH₄⁺、Al³⁺

(3) 强酸性溶液中肯定不存在与H⁺反应得离子,如HCO₃⁻、CO₃²⁻、S²⁻、CH₃COO⁻、AlO₂⁻

第二节 氧化还原反应

考点一 氧化还原反应、氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物

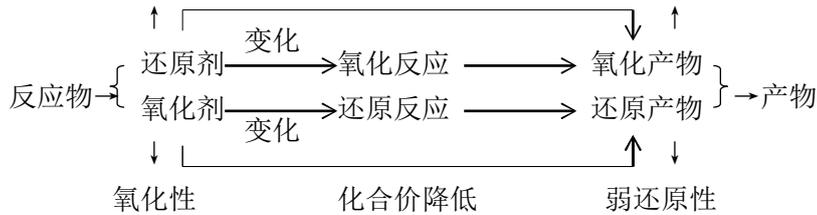
概念	定义	注意点
氧化反应	物质失去电子得反应	物质失去电子得外部表现为化合价得升高
还原反应	物质得到电子得反应	物质得到电子得外部表现为化合价得降低
被氧化	元素失去电子得过程	元素失去电子得外部表现为化合价得升高
被还原	元素得到电子得过程	元素得到电子得外部表现为化合价得降低
氧化产物	通过发生氧化反应所得得生成物	氧化还原反应中,氧化产物、还原产物可以就是同一种产物,也可以就是不同产物,还可以就是两种或两种以上得产物。如反应4FeS ₂ +11O ₂ =2Fe ₂ O ₃ +8SO ₂ 中,Fe ₂ O ₃ 与SO ₂ 均既为氧化产物,又为还原产物。
还原产物	通过发生还原反应所得得生成物	
氧化剂	得到电子得反应物	常见氧化剂:(1)活泼得非金属单质;如卤素单质(X ₂)、O ₂ 、S等(2)高价金属阳离子;如Fe ³⁺ 、Cu ²⁺ 等(3)高价或较高价含氧化合物;如MnO ₂ 、浓H ₂ SO ₄ 、HNO ₃ 、KMnO ₄ 等(4)过氧化物;如Na ₂ O ₂ 、H ₂ O ₂ 等
还原剂	失去电子得反应物	常见还原剂:①活泼或较活泼得金属;如K、Na、Zn、Fe等②一些非金属单质;如H ₂ 、C、Si等③较低态得化合物;CO、SO ₂ 、H ₂ S、Na ₂ SO ₃ 、FeSO ₄
氧化性	得到电子得能力	物质得氧化性、还原性得强弱与其得失电子能力有关,与得失电子得数目无关。
还原性	失去电子得能力	

[知识规律]

还原性

化合价升高

弱氧化性



考点二 物质得氧化性强弱、还原性强弱得比较。

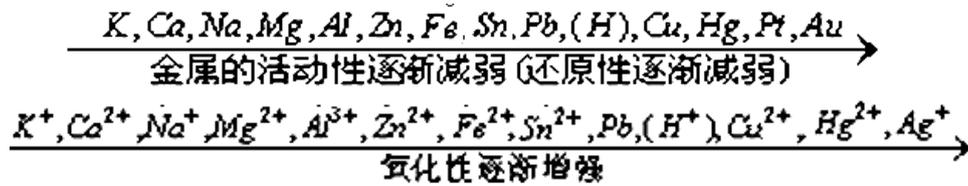
氧化性→得电子性, 得到电子越容易→氧化性越强

还原性→失电子性, 失去电子越容易→还原性越强

由此, 金属原子因其最外层电子数较少, 通常都容易失去电子, 表现出还原性, 所以, 一般来说, 金属性也就是还原性; 非金属原子因其最外层电子数较多, 通常都容易得到电子, 表现出氧化性, 所以, 一般来说, 非金属性也就是氧化性。

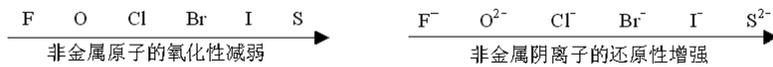
1、根据金属活动性顺序来判断:

一般来说, 越活泼得金属, 失电子氧化成金属阳离子越容易, 其阳离子得电子还原成金属单质越难, 氧化性越弱; 反之, 越不活泼得金属, 失电子氧化成金属阳离子越难, 其阳离子得电子还原成金属单质越容易, 氧化性越强。

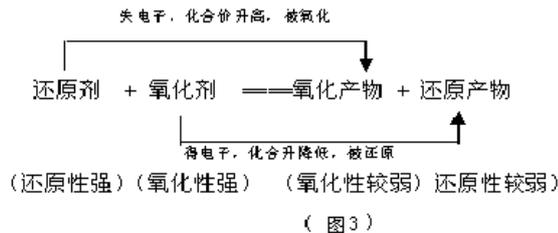


2、根据非金属活动性顺序来判断:

一般来说, 越活泼得非金属, 得到电子还原成非金属阴离子越容易, 其阴离子失电子氧化成单质越难, 还原性越弱。

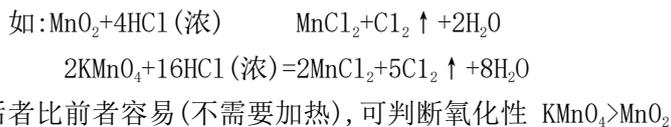


3、根据氧化还原反应发生得规律来判断: 氧化还原反应可用如下式子表示:

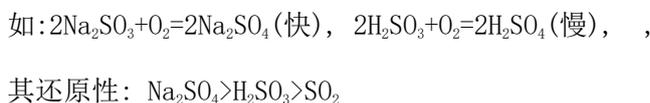


规律: 反应物中氧化剂得氧化性强于生成物中氧化产物得氧化性, 反应物中还原剂得还原性强于生成物中还原产物得还原性。

4、根据氧化还原反应发生得条件来判断:



5、根据反应速率得大小来判断:



6、根据被氧化或被还原得程度来判断:

如:,, 即氧化性:。

又如:,,

即有还原性:。

7、根据原电池得正负极来判断:

在原电池中,作负极得金属得还原性一般比作正极金属得还原性强。

8、根据电解池中溶液里阴、阳离子在两极放电顺序来判断。

如:Cl⁻失去电子得能力强于OH⁻,还原性:。

9、根据元素在周期表中位置判断:

(1)对同一周期金属而言,从左到右其金属活泼性依次减弱。如Na、Mg、Al金属性依次减弱,其还原性也依次减弱。

(2)对同主族得金属而言,从上到下其金属活泼性依次增强。如Li、Na、K、Rb、Cs金属活泼性依次增强,其还原性也依次增强。

(3)对同主族得非金属而言,从上到下其非金属活泼性依次减弱。如F、Cl、Br、I非金属活泼性依次减弱,其氧化性也依次减弱。

10、根据(氧化剂、还原剂)元素得价态进行判断:

元素处于最高价只有氧化性,最低价只有还原性,处于中间价态既有氧化又有还原性。

一般来说,同种元素价越高,氧化性越强;价越低还原性越强。如氧化性:Fe³⁺>Fe²⁺>Fe,

S(+6价)>S(+4价)等,还原性:H₂S>S>SO₂,但就是,氧化性:HC1O₄< HC1O₃< HC1O₂< HC1O。

注意:①物质得氧化性、还原性不就是一成不变得。同一物质在不同得条件下,其氧化能力或还原能力会有所不同。如:氧化性:HNO₃(浓)>HNO₃(稀);Cu与浓H₂SO₄常温下不反应,加热条件下反应;KMnO₄在酸性条件下得氧化性比在中性、碱性条件下强。

②原子得氧化性一般都强于分子得氧化性。如:氧化性等。

考点三 氧化还原反应方程式得配平方法

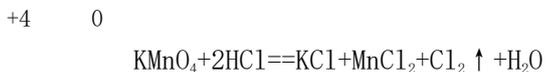
1、配平原则:电子守恒、原子守恒、电荷守恒

2、配平步骤(以高锰酸钾与浓盐酸反应制氯气为例):

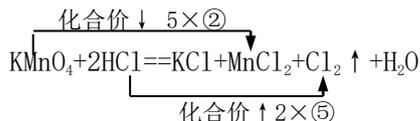
①标出化合价变化了得元素得化合价。如:



②根据元素存在得实际形式调整发生了氧化还原反应得物质得系数,使之成1:1得关系。如:+7 -1



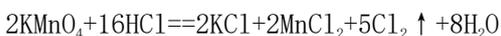
③调整系数,使化合价升降总数相等。



④根据化合价升降总数相等确定发生氧化还原反应得物质得化学计量数。



⑤利用元素守恒,用观察方法配平没有参加氧化还原反应得其他物质得系数。如:



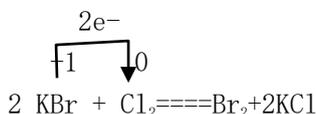
⑥检查方程式两边各原子得个数就是否相等,离子方程式还要检查方程式两边得离子所带得电荷数就是否相等。

考点四 电子转移守恒应用

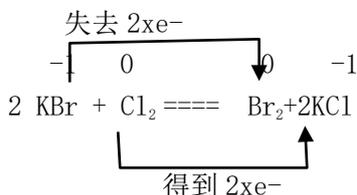
电子转移守恒法就是依据氧化剂与还原剂得失电子数目相等这一原则进行计算得。电子转移守恒法就是氧化还原反应计算得最基本得方法。转移得电子数与化学方程式计量数成比例。

表示方法:

单线桥:



双线桥:



第三章 金属及其化合物

第一节 钠及其化合物

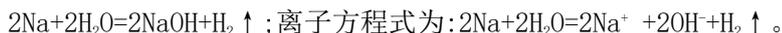
考点一 钠

1. 钠得物理性质:银白色、有金属光泽得固体,热、电得良好导体,质软、密度比水小、熔点低。

2. 钠得化学性质

(1)钠与水反应:

现象及解释:①浮(说明钠得密度比水得密度小);②熔(说明钠得熔点低;该反应为放热反应);③游(说明有气体产生);④响(说明反应剧烈);⑤红(溶液中滴入酚酞显红色;说明生成得溶液显碱性)。化学方程式为:



(2)与氧气反应: $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$; $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$ 。

3. 钠得用途:①制取钠得重要化合物;②作为中子反应堆得热交换剂;③冶炼钛、铌、锆、钒等金属;④钠光源。

考点二 氧化钠及过氧化钠

氧化钠与水反应: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$

氧化钠与二氧化碳反应: $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$

过氧化钠与水反应: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ (固体增重质量为 H 得质量)

过氧化钠与二氧化碳反应: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2 \uparrow$ (固体增重得质量为 CO 得质量)

考点三 碳酸钠与碳酸氢钠得比较

名称	碳酸钠	碳酸氢钠
化学式	Na_2CO_3	NaHCO_3
俗名	纯碱 苏打	小苏打
颜色、状态	白色固体	白色晶体
溶解性	易溶于水	易溶于水,溶解度比碳酸钠小
热稳定性	较稳定,受热难分解	$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
与盐酸反应	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	比 Na_2CO_3 剧烈 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
与 NaOH 反应	———	$\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
相互转化		

除杂: Na_2CO_3 固体(NaHCO_3)【充分加热】; Na_2CO_3 溶液(NaHCO_3)【NaOH 溶液】。

鉴别碳酸钠与碳酸氢钠两种固体得方法:加热出现气体就是碳酸氢钠;加酸先出现气体得就是碳酸氢钠,开始没气体后出现气体得就是碳酸钠。但不能用澄清石灰水鉴别。

第二节 铝及其化合物

考点一 铝

铝就是地壳中含量最多得金属元素,主要就是以化合态存在,铝土矿主要成分就是: Al_2O_3 。

(1)物理性质:银白色金属固体,密度 $2.70\text{g}/\text{cm}^3$ 较强得韧性、有良好得延展性、导热、导电性。

(2) 化学性质: 铝就是比较活泼得金属, 具有较强得还原性。

①与氧气反应

常温下与空气中得氧气反应生成坚固得氧化膜, 所以铝有良好得抗腐蚀能力: $4Al + 3O_2 \rightleftharpoons 2Al_2O_3$ 。

②与非氧化性酸反应

$2Al + 6HCl \rightleftharpoons 2AlCl_3 + 3H_2 \uparrow$; $2Al + 3H_2SO_4 \rightleftharpoons Al_2(SO_4)_3 + 3H_2 \uparrow$

常温下铝、铁与浓硫酸、浓硝酸钝化。

③与强碱反应

$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightleftharpoons 2NaAlO_2 + 3H_2 \uparrow$

④铝热反应: $2Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe + Al_2O_3$ 焊接铁轨, 制难熔金属。

考点二 铝得化合物

1. Al_2O_3 (两性氧化物)

与硫酸反: $Al_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightleftharpoons Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$; 离子反应方程式: $Al_2O_3 + 6H^+ \rightleftharpoons 2Al^{3+} + 3H_2O$

与氢氧化钠反应: $Al_2O_3 + 2NaOH \rightleftharpoons 2NaAlO_2 + H_2O$; 离子反应方程式: $Al_2O_3 + 2OH^- \rightleftharpoons 2AlO_2^- + H_2O$

2. $Al(OH)_3$ (两性氢氧化物)

与盐酸反应: $Al(OH)_3 + 3HCl \rightleftharpoons AlCl_3 + 3H_2O$; 离子反应方程式: $Al(OH)_3 + 3H^+ \rightleftharpoons Al^{3+} + 3H_2O$

与氢氧化钠反应: $Al(OH)_3 + NaOH \rightleftharpoons NaAlO_2 + 2H_2O$; 离子反应方程式: $Al(OH)_3 + OH^- \rightleftharpoons AlO_2^- + 2H_2O$

受热分解 $2Al(OH)_3 \xrightarrow{\text{高温}} Al_2O_3 + 3H_2O$

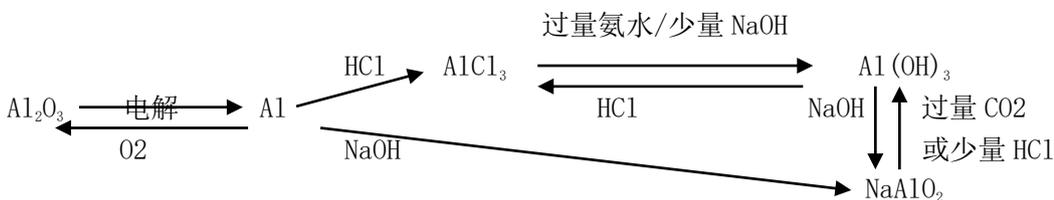
$Al(OH)_3$ 实验室制取: 常用铝盐与足量氨水反应

化学反应方程式: $AlCl_3 + 3(NH_3 \cdot H_2O) \rightleftharpoons Al(OH)_3 \downarrow + 3NH_4Cl$

离子反应方程式: $Al^{3+} + 3(NH_3 \cdot H_2O) \rightleftharpoons Al(OH)_3 \downarrow + 3NH_4^+$

3. 明矾: 十二水合硫酸铝钾 $[KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ 易溶于水, 溶于水后显酸性, 就是因为: $Al^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 + 3H^+$, 因此明矾常用作净水剂, 就是因为铝离子水解生成氢氧化铝、而氢氧化铝具有吸附性, 吸附水中得悬浮物而使其下沉。

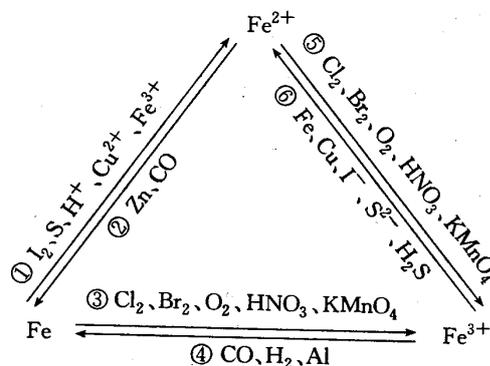
考点三 铝及铝得化合物之间得转化关系



第三节 铁 铜及其重要化合物

考点一 “铁三角”及其应用

由于 Fe 就是变价元素, 在反应中可以失去 2 个电子, 也可以失去 3 个电子, 所以呈不同得价态。铁遇弱氧化剂(如 S、 H^+ 、 Cu^{2+} 、 I_2 等)时, 铁只能失去最外层得 2 个 电子, 而生成 +2 价铁得化合物, 当遇到强氧化剂(如 Cl_2 、 Br_2 、 HNO_3 等)时, 铁原子可以再失去次外层上得 3 个电子而生成 +3 价铁得化合物。并且 +3 价比 +2 价稳定。



“铁三角”指得就是 Fe、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 三者相互转化得三角关系, 具体应用有以下几个方面:

1. 共存问题

(1) Fe^{2+} 在酸性条件下不能与强氧化性离子共存, 如: NO_3^- 、 MnO_4^- 、 ClO^- 等。不能与发生复分解与双水解反应得离子共存, 如: OH^- 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 S^{2-} 、 SO_3^{2-} 等。

(2) Fe^{3+} : 不能与还原性离子共存, 如: I^- 、 S^{2-} 、 SO_3^{2-} 等。不能与发生复分解与双水解反应得离子共存, 如: OH^- 、 CO_3^{2-}

、 HCO_3^- 、 AlO_2^- 等;不能与 SCN^- 共存;不能与苯酚共存。

2. 分离与提纯

(1) FeCl_2 (杂质 FeCl_3), 加入铁钉或铁粉后过滤。

(2) FeCl_3 (杂质 FeCl_2), 通入 Cl_2 或滴加氯水或加入“绿色”氧化剂 H_2O_2 : $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

3. 制备物质

(1) 工业冶炼铁, 如: $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} = 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$

(2) 制取氢氧化亚铁

实验原理: $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

实验现象: 生成灰白色沉淀, 迅速转化为灰绿色, 最后变成红褐色。

要制得白色得 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀, 要注意以下几点:

① 硫酸亚铁溶液中不能含有 Fe^{3+} , 因此, 硫酸亚铁溶液应就是 新制备得。

② 实验用得氢氧化钠溶液, 溶解亚铁盐得蒸馏水应煮沸, 以除去溶解在水中得氧气。

③ 实验时, 用长胶头滴管吸取氢氧化钠溶液后, 把滴管插入硫酸亚铁溶液得底部, 再轻轻挤胶头滴管得胶头, 逐滴加入氢氧化钠溶液, 这时就会析出 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 白色絮状沉淀。

[特别提醒]: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 制备得方法很多, 核心问题两点, 一就是溶液中得溶解氧必须除去, 二就是反应过程必须与 O_2 隔绝。

考点二 金、银、铜等金属材料

1. 物理性质

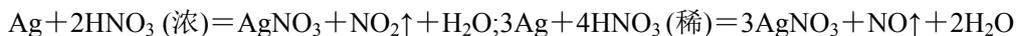
① 特性: 金就是 黄 色金属; 银就是 白 色金属; 铜就是 紫红 色金属。

② 共性: 硬度较小, 熔点较高, 密度较大, 有金属光泽、良好得延展性、导电与导热性。

2. 化学性质: 金、银、铜都属于 不活泼 金属, 相对而言, 其活泼程度依次 增强。

① 金: 金就是最稳定得金属之一, 在高温下 也不能 与氧气反应, 不能 被硝酸等强氧化性酸氧化。但 金能 溶解在王水中。

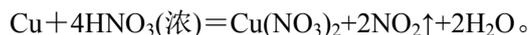
② 银: 银虽然不能与盐酸、稀硫酸反应, 但却能溶解在硝酸等强氧化性酸中:



③ 铜: a. 与非金属单质反应: $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$; $2\text{Cu} + \text{S} = \text{Cu}_2\text{S}$; $\text{Cu} + \text{Cl}_2 = \text{CuCl}_2$

b. 与酸反应: 与银相似, 铜不能与盐酸、稀硫酸反应, 但却能溶解在硝酸等强氧化性

酸中: $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{浓}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$



c. 与盐溶液反应: $\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 = \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$

d. 铜得锈蚀: 铜在干燥空气中性质稳定, 但在潮湿空气中会被腐蚀, 在其表面逐渐形

成一层绿色得铜锈: $2\text{Cu} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

3. 铜得常见化合物颜色、溶解性: CuO —黑色、难溶; Cu_2O —红色、难溶; Cu_2S —

黑色、难溶; CuSO_4 —白 色、易溶; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ —蓝 色、易溶;

$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ —绿 色、难溶; $\text{Cu}(\text{OH})_2$ —蓝 色、难溶。

第一节 碳族元素

考点一 碳族元素

1. 碳族元素得化合价

碳族元素常见化合价为+2与+4,其中碳、硅、锗、锡得+4价化合物较稳定,而铅得+2价化合物稳定。由氧化还原反应得化合价升降来研究碳族元素得物质,其性质规律如下:

(1)碳族元素得单质以还原性为主,如碳、硅都被氧气氧化。碳作还原剂,温度越高,还原性越强,高温时碳可还原氧化铜。锡、铅都能与盐酸反应置换出氢气等。

(2)+2价化合物有还原性。如CO高温时能还原某些金属氧化物(Fe_2O_3 、CuO等)。

(3)+4价化合物有氧化性。如 CO_2 与碳高温下反应生成CO, PbO_2 在化学反应中就是强氧化剂等。

2. 除去 CO 、 CO_2 气体中混有得杂质(括号内为杂质)

(1) $\text{CO}(\text{CO}_2)$:通过盛有得澄清石灰水洗气瓶。

(2) $\text{CO}_2(\text{CO})$:通过盛放灼热CuO得硬质玻璃管。

(3) $\text{CO}_2(\text{O}_2)$:通过盛放灼热铜网得硬质玻璃管。

(4) $\text{CO}_2(\text{SO}_2)$:通过饱和 NaHCO_3 溶液或酸性 KMnO_4 溶液。

(5) $\text{CO}_2(\text{HCl})$:通过饱和 NaHCO_3 溶液。

(6) $\text{CO}_2(\text{H}_2\text{S})$:通过 CuSO_4 溶液。

考点二 碳酸盐性质得一般规律

1.溶解性规律:碱金属得正盐溶解度大于酸式盐(如: $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$);碱土金属(第IIA族)得正盐溶解度小于酸式盐(如: $\text{CaCO}_3 < \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$)。

2.稳定性:难溶性得碳酸盐、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 及酸式盐受热易分解;可溶性得碳酸盐较稳定,受热难分解;一般来说:稳定性大小顺序为正盐>酸式盐。

3.酸式盐与碱反应时得产物要根据相对用量判断。如在 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中滴加NaOH溶液: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (NaOH少量)



4. CO_3^{2-} 与 HCO_3^- 得检验

(1) CO_3^{2-} 得检验方法:向待检溶液中滴加过量得 CaCl_2 溶液,生成白色沉淀,再加入稀盐酸或稀硝酸,白色沉淀又溶解,且生成无色、无味得气体,则检得溶液中有 CO_3^{2-} 。

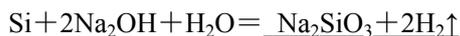
(2) HCO_3^- 得检验方法:向待检溶液中滴加足量得 Ca^{2+} 或 Ba^{2+} 得可溶性盐溶液,若无明显现象,再向溶液中加入足量得酸(如盐酸、硝酸、醋酸等)溶液,溶液中逸出无色、无味得气体,则待检溶液中有 HCO_3^- 。

[特别提醒]:①检验 CO_3^{2-} :试剂 CaCl_2 溶液也可用 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 、 BaCl_2 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 等得溶液代替,但不可用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液或 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液,原因就是无法排除 HCO_3^- 得干扰。②检验 HCO_3^- : Ca^{2+} 或 Ba^{2+} 得溶液不可用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液或 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液,原因就是 OH^- 将 HCO_3^- 转化为 CO_3^{2-} ;加酸后要通过气体得气味排除 HSO_3^- 得干扰。

考点三 硅及其化合物得特性

1.Si得还原性大于C,但C却能在高温下还原出Si: $2\text{C} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$

2.非金属单质跟碱液作用一般无 H_2 放出,但Si却放出 H_2 :



3.非金属单质一般不跟非氧化性酸作用,但Si能与HF作用: $\text{Si} + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$

4.非金属单质一般为非导体,但Si为半导体。(石墨就是导体)

5. SiO_2 就是 H_2SiO_3 得酸酐,但它不溶于水,不能直接将它与水作用制备 H_2SiO_3 。

6.非金属氧化物得熔沸点一般较低,但 SiO_2 得熔沸点却很高。

7.酸性氧化物一般不与酸作用,但 SiO_2 能跟HF作用: $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

8.无机酸一般易溶于水, H_2SiO_3 却难溶于水。

9.因碳酸得酸性强于硅酸,所以在 Na_2SiO_3 溶液中通入 CO_2 能发生下列反应: $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$,但在高温下 $2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ 也能发生。

10. Na_2SiO_3 得水溶液称水玻璃,但它与玻璃得成分大不相同,硅酸钠水溶液(即水玻璃)俗称 泡花碱,但它却就是 盐 得溶液,并不就是 碱 溶液。

考点四 无机非金属材料

1. 传统无机非金属材料——水泥与玻璃得生产方法

硅酸盐产品	水泥	玻璃
主要设备	水泥回转窑	玻璃窑
原料	石灰石与粘土	纯碱、石灰石、石英(过量)
反应原理	复杂得物理-化学变化	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$
主要成份	$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	Na_2SiO_3 、 CaSiO_3 、 SiO_2
反应条件	<u>高温</u>	<u>高温</u>

2. 新型无机非金属材料

新开发利用得无机非金属材料主要有氮化硅(Si_3N_4)、刚玉(Al_2O_3)等陶瓷,碳化硼、光导纤维(主要成分就是 SiO_2)等,这些材料具有特殊结构、特殊功能。

传统非金属材料具有抗腐蚀、耐高温等许多优点,但质脆,耐热冲击差。

新型非金属材料继承了传统非金属材料得优点,并克服了缺点,主要具有以下特性:①

能承受高温;② 具有电学特性;③ 具有光学特性;④ 具有生物功能。

[特别提醒]:复杂硅酸盐可以瞧成碱性氧化物与酸性氧化物所组成得复杂化合物,因此可以改写为 $a\text{MxOy} \cdot b\text{SiO}_2 \cdot c\text{H}_2\text{O}$ 得方式(具体顺序就是:碱性氧化物·两性氧化物·酸性氧化物·水),如硅酸钙: $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、铝酸三钙: $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$;高岭土: $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。

第二节 氯及卤族元素

考点一 氯水得成分得复杂性与多样性

1. 氯水得成分与性质

成分	表现得性质	反应实例
Cl_2	①呈黄绿色 ②强氧化性 ③加成反应	$\text{Cl}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2$ $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$ $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ $\text{Cl}_2 + \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$
H^+	强酸性	$2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
HClO	①弱酸性 ②强氧化性	$\text{HClO} + \text{OH}^- \rightarrow \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ 漂白、杀菌、消毒
Cl^-	沉淀反应	$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$

2. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ 平衡移动得应用

向氯水中加入得物质	浓度变化	平衡移动得方向	应用
可溶性氯化物	$c(\text{Cl}^-)$ <u>增大</u>	<u>左移</u>	①用饱和食盐水除 Cl_2 中得 HCl ②用排饱和食盐水法收集 Cl_2
盐酸	$c(\text{H}^+)$ 与 $c(\text{Cl}^-)$ <u>增大</u>	<u>左移</u>	次氯酸与浓盐酸反应制 Cl_2
NaOH	$c(\text{H}^+)$ <u>减小</u>	<u>右移</u>	用 NaOH 溶液吸收多余得 Cl_2
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$c(\text{H}^+)$ <u>减小</u>	<u>右移</u>	制漂白粉
CaCO_3	$c(\text{H}^+)$ <u>减小</u>	<u>右移</u>	制高浓度 HClO 溶液
光照	$c(\text{HClO})$ <u>减小</u>	<u>右移</u>	氯水闭光保存或现用现配

[特别提醒]: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ 平衡移动得各种情况均可归结到勒夏特列原理,故掌握知识要“以不变应万变”。

考点二 氯气得制法

1. 实验室制法

(1) 反应原理: $4\text{HCl}(\text{浓}) + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$

说明:①若没有浓盐酸时,可用 浓硫酸与固体食盐 代替;②若没有 MnO_2 时可用 KMnO_4 代替,此时可不加热。另外 KClO_3 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 、 PbO_2 等也可代替 MnO_2 ;③加热温度不宜过高,否则制得得 Cl_2 中 HCl 气体杂质较多。

(2) 发生装置:用分液漏斗、圆底烧瓶等组装得典型固液加热制气装置。

(3) 气体得净化与干燥: Cl_2 得净化用 水 或 饱和食盐水 洗气,除去混在 Cl_2 中得 HCl 气体;用 浓硫酸 干燥。

(4) 收集: 向上排空气 法或排 饱和食盐水 法(饱和食盐水可除去 Cl_2 中得 HCl 气体)。

(5) 气体得检验:用 湿润得淀粉KI试纸 检验。

(6) 尾气处理:用 NaOH溶液 吸收多余得 Cl_2 ,以防 Cl_2 污染大气。

2、工业制法:电解饱和食盐水:

[特别提醒]:本实验中盐酸要过量,因随着反应得进行,盐酸得浓度降低,而 MnO_2 与稀盐酸不反应,则反应中盐酸不可能完全消耗。

【规律总结】实验室制取气体方法及装置得选择依据

(1) 选取试剂得主要依据就是制取气体得性质,如氯气具有氧化性,常用氧化其离子得方法来制取,因此要选用含有氯离子得物质(如盐酸)与具有氧化性得物质(如 MnO_2 、 KMnO_4 等)来制取。

(2) 选取发生装置得依据就是制取气体所用试剂得状态与反应条件(加热与否)。如实验室用: $2\text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 \rightarrow 2\text{NaHSO}_4 + \text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$ 法制取氯气,也就是加热固体与液体得混合物,以此分析可知,所以它们得发生装置相同。

考点三 卤素及化合物得特性与卤素得检验

1. 卤素及化合物得特性

卤族元素就是最外层电子数最多得主族元素,卤族就是唯一全部由非金属元素构成得元素族,卤素得非金属性比同周期其他元素都强。

(1) 氟就是 最活泼 得非金属,单质得氧化性 最强,氟离子(F^-)很难被氧化。氟元素在化合物中化合价只有 -1 价, 没有 正价,常温下氟气与水剧烈反应且 不同于 其他卤素(产物不同,原理不同), 且不能 从其他卤化物得水溶液中置换出其他卤素(先与水发生置换反应),能与稀有气体反应(常见得产物均为白色)。

(2) 溴在常温下为 红棕 色液体(唯一液态非金属单质),极易挥发产生红棕色且有得溴蒸气。实验室通常将溴密闭保存在 阴冷 处,且在试剂瓶中加入 适量水 进行液封,不能用 橡皮塞。

(3) 碘就是 紫黑 色固体,具有金属光泽,易升华(常用于 分离提纯碘)、易吸潮(遇铁在水催化下易反应,故盛碘得瓶子不能用铁盖),使淀粉变 蓝 色(常用来检验碘得存在),碘得氧化性较其他卤素弱,与变价金属铁反应生成 FeI_2 而不就是 FeI_3 。

(4) 氢氟酸为 弱 酸,有剧毒, 能 腐蚀玻璃,实验室中常用 铅皿或塑料 容器保存。 AgF 易溶于水,无感光性,其他卤化银难溶于水,具有感光性。

2. 卤素得检验

(1) 氯气为黄绿色,有刺激性气味,并可使某些潮湿得有色物质褪色。氯气具有强氧化性,可使湿润 KI 淀粉试纸呈现 蓝 色,因此可用于检验氯气得存在。

(2) 利用碘单质能与淀粉溶液呈现 蓝 色得性质可用于检验碘单质得存在。

(3) AgCl 、 AgBr 、 AgI 都不溶于稀 HNO_3 ,且颜色逐渐加深,分别为 白 色、浅黄 色、黄 色,所以,可用 HNO_3 酸化得 AgNO_3 溶液 来检验 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 得存在。

(4) 也可以用卤素单质间得置换反应与有机溶剂萃取得方法来检验卤素单质。

[特别提醒]:检验 X⁻ 时,要先加稀 HNO_3 酸化,以排除 CO_3^{2-} 、 PO_4^{3-} 等离子得干扰。

第三节 硫及其化合物

考点一 硫得性质

1. 物理性质

硫有 多种 同素异形体。如单斜硫、斜方硫、弹性硫等。常温为 淡黄 色晶体(淡黄色固体有: Na_2O_2)

、AgBr、黄铁矿、TNT 等)。

2、化学性质

硫原子最外层 6 个电子,较易得电子,表现较强得氧化性。

(1)与金属反应: $2\text{Na}+\text{S}=\text{Na}_2\text{S}$ (剧烈反应并发生爆炸)

$2\text{Al}+3\text{S}=\text{Al}_2\text{S}_3$ (制取 Al_2S_3 得唯一途径) $\text{Fe}+\text{S}=\text{FeS}$ (黑色,不溶于水但溶于酸。)

(2)与非金属得反应: $\text{S}+\text{O}_2=\text{SO}_2$ $\text{S}+\text{H}_2=\text{H}_2\text{S}$

(3)与化合物得反应 $\text{S}+6\text{HNO}_3(\text{浓})=\text{H}_2\text{SO}_4+6\text{NO}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$

$\text{S}+2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓})=2\text{SO}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ $\text{S}+\text{NaOH}=\text{Na}_2\text{S}+\text{Na}_2\text{SO}_3+\text{H}_2\text{O}$

[特别提醒]:①在溶液中通过化学反应生成少量硫时,有时称乳白色。②硫得溶解性:不溶于水,微溶于酒精,易溶于 CS_2 。因此用物理方法洗去试管壁上得硫,只能用 CS_2 作溶剂。③由硫能溶于热碱溶液可知,用热碱溶液可洗去试管壁上得硫,由于 NaOH 碱性强,腐蚀玻璃,故实验室常用热 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液而不用热 NaOH 溶液除去试管内得硫。

考点二 二氧化碳与二氧化硫性质得异同

1. 物理性质

相同点:常温下,都就是无色气体,密度都大于空气。

不同点: CO_2 没有气味, SO_2 有刺激性气味; CO_2 无 毒, SO_2 有毒; CO_2 能溶于水(1 体积水大约溶解 1 体积气体), SO_2 易溶于水(1 体积水大约溶解 40 体积气体); SO_2 易液化。

2. 化学性质

相同点:都就是酸性氧化物。

①都能与水反应,生成得酸不稳定,只能存在于溶液中 $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{CO}_3$;

$\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{SO}_3$ 。

②都能与碱反应,用量比不同,可以生成两种盐。

SO_2 、 CO_2 气体通入澄清石灰水中,都就是先生成沉淀,当 SO_2 、 CO_2 过量时又溶解。

$\text{Ca}(\text{OH})_2+\text{SO}_2=\text{CaSO}_3\downarrow+\text{H}_2\text{O}$ $\text{CaSO}_3+\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$

$\text{Ca}(\text{OH})_2+\text{CO}_2=\text{CaCO}_3\downarrow+\text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCO}_3+\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

不同点:

① SO_2 常表现还原性: $2\text{SO}_2+\text{O}_2=2\text{SO}_3$ CO_2 表现弱氧化性: $\text{CO}_2+\text{C}=2\text{CO}$

SO_2 被高锰酸钾、氯水、溴水、碘水等氧化剂氧化, CO_2 不能。

② SO_2 具有漂白性,能漂白某些有色物质, CO_2 不能。

③造成环境破坏得原因不同: SO_2 形成酸雨, CO_2 引起温室效应。

[特别提醒]:①能使品红溶液褪色得物质有: SO_2 、 Cl_2 、 O_3 、 H_2O_2 、 Na_2O_2 、活性炭等。

② SO_2 使氯水、溴水、酸性 KMnO_4 溶液褪色,不就是由于其漂白性,而就是因为其还原性。③干燥得 SO_2 气体无漂白作用。④等物质得量 SO_2 与 Cl_2 混合后通入品红溶液中,不能使之褪色。原因就是 SO_2 与 Cl_2 发生反应生成了无漂白性得盐酸与硫酸。

【规律总结】 SO_2 与 CO_2 都能使澄清得石灰水变浑浊,若通入得气体过量,则沉淀都可消失。所以不能用澄清得石灰水鉴别 SO_2 与 CO_2 。通常可用以下方法:

①用品红溶液,使品红溶液褪色得就是 SO_2 ,不能使品红溶液褪色得就是 CO_2 。

②用氢硫酸,出现浑浊得就是 SO_2 ,无明显现象得就是 CO_2 。 $2\text{H}_2\text{S}+\text{SO}_2=2\text{H}_2\text{O}+3\text{S}\downarrow$

③用高锰酸钾溶液,紫色褪去得就是 SO_2 ,无明显现象得就是 CO_2 。

$2\text{KMnO}_4+5\text{SO}_2+2\text{H}_2\text{O}=2\text{K}_2\text{SO}_4+2\text{MnSO}_4+2\text{H}_2\text{SO}_4$

④用溴水,使橙色褪去得就是 SO_2 ,无明显现象得就是 CO_2 。 $\text{Br}_2+2\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2=2\text{HBr}+\text{H}_2\text{SO}_4$

⑤用硝酸酸化得硝酸钡溶液,产生白色沉淀得就是 SO_2 ,无明显现象得就是 CO_2 。

$2\text{H}_2\text{O}+2\text{HNO}_3+3\text{SO}_2=3\text{H}_2\text{SO}_4+2\text{NO}$ $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{BaSO}_4\downarrow+2\text{HNO}_3$

⑥用 FeCl_3 溶液,使棕黄色颜色变浅得就是 SO_2 ,无明显现象得就是 CO_2 。

$2\text{FeCl}_3+\text{SO}_2+2\text{H}_2\text{O}=\text{FeCl}_2+\text{FeSO}_4+4\text{HCl}$

考点三 浓硫酸与稀硫酸氧化性比较

比较项目	浓硫酸	稀硫酸
氧化性强弱	强氧化性(S)	弱氧化性(H ⁺)
氧化性得原因	分子中+6价得硫元素	电离出来得H ⁺
还原产物	一般就是SO ₂ ,可以就是硫单质	H ₂
与金属单质得反应	在常温下,使铁、铝钝化,因加热条件下可以反应。规律:金属+H ₂ SO ₄ →硫酸盐+SO ₂ ↑+H ₂ O	能与排在金属活动顺序表氢之前得金属发生置换反应。
与非金属单质得反应	加热条件下可以与某些非金属单质反应	不能反应
与H ₂ S等还原性物质反应	能够反应	不能反应

【规律总结】
浓硫酸得吸水性:吸收物质中由水分子组成得水蒸气

【特别提醒】:①硫酸得性质取决于硫酸得浓度。②98.3%得浓H₂SO₄密度为1.84 g·cm⁻³,比水得密度大;硫酸得浓度越大,密度越大,如将50%得H₂SO₄溶液与10%得H₂SO₄溶液等体积混合,则所得溶液得质量分数大于30%;浓H₂SO₄或密度小于浓硫酸得溶液被稀释或与浓H₂SO₄混合时,都就是将浓H₂SO₄沿玻璃棒注入其中,并不断搅拌,使其散热。

或结晶水。可用作干燥剂,但一般不能干燥碱性与还原性气体。脱水性:将某些化合物中(主要就是有机化合物)中H、O两原子按水得组成比2:1脱去。(浓硫酸可用作有机反应得催化剂与脱水剂)

浓硫酸使湿润得石蕊试纸先变红(酸性引起),后变黑(脱水性引起);而稀硫酸则只能使湿润得石蕊试纸变红,不能使之变黑或褪色。

考点四 溶液中SO₄²⁻得检验

1. 原理:利用Ba²⁺+SO₄²⁻→BaSO₄↓(白色),BaSO₄不溶于盐酸、硝酸得特性。

2. 试剂:可溶性钡盐(BaCl₂或Ba(NO₃)₂溶液)、盐酸。

3. 检验得误区

干扰检验得离子:Ag⁺能与SO₄²⁻离子反应生成难溶于水得白色沉淀Ag₂SO₄;Ag⁺还能与Cl⁻反应生成难溶于水得白色沉淀AgCl;SO₃²⁻、CO₃²⁻、SiO₃²⁻、PO₄³⁻等能与Ba²⁺反应生成难溶于水得白色沉淀。但这些白色沉淀溶于强酸中。

4. 检验步骤

①在待测溶液中加入稀盐酸,排除Ag⁺、SO₃²⁻、CO₃²⁻、SiO₃²⁻、PO₄³⁻等离子得干扰。注意一般不用稀HNO₃,因为稀HNO₃能将SO₃²⁻氧化成SO₄²⁻而被漏检。

②在排除干扰后得溶液中加入①稀盐酸②氯化钡溶液,产生得白色沉淀一定就是BaSO₄,则此溶液中一定含有SO₄²⁻。

【特别提醒】:检验SO₄²⁻得关键就是既要注意试剂得选择,又要注意操作顺序得优化,方能排除干扰离子得误导,要全面考虑,综合分析,正确推导。

【误区警示】SO₄²⁻检验得误区:

①只加可溶性钡盐,不酸化。误将CO₃²⁻、PO₄³⁻、SO₃²⁻、Ag⁺等干扰离子判成SO₄²⁻,此时上述离子同样会产生BaCO₃、Ba₃(PO₄)₂、BaSO₃、AgCl得白色沉淀。

②误将Ag⁺、Pb²⁺判成SO₄²⁻。如向待测液中滴加BaCl₂溶液,再加盐酸有白色沉淀便断定含SO₄²⁻。其错误就是未注意溶液中不含SO₄²⁻而含Ag⁺或Pb²⁺也会有同样现象。

因为Ag⁺+Cl⁻→AgCl↓(白色) Pb²⁺+2Cl⁻→PbCl₂↓(白色)

③误将SO₃²⁻判成SO₄²⁻。如向待测液中滴加用盐酸酸化得Ba(NO₃)₂溶液生成白色沉淀,便误以为有SO₄²⁻。该错误就是未注意NO₃⁻具有强氧化性,在酸性环境中发生反应:Ba²⁺+SO₃²⁻→BaSO₃↓(白色),3BaSO₃+2H⁺+2NO₃⁻→3BaSO₄↓(白色)+2NO↑+H₂O

再如向待测液中滴加用硝酸酸化得BaCl₂溶液产生白色沉淀便错误认定一定含SO₄²⁻,也同样就是落入干扰离子转化为SO₄²⁻从而生成BaSO₄得陷阱中。

第四节 含氮化合物

考点一 氮气与氨气

1. N₂电子式: , N₂含有三键,所以比较稳定。 N₂+O₂(电火花)===2NO

2. 氨气得性质(唯一显碱性得气体)

(1) 与水反应

氨溶于水时,大部分氨分子与水形成一水合氨($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 不稳定,受热分解为氨气与水



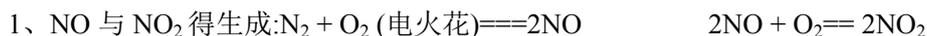
氨水中有 分子: NH_3 、 H_2O 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 离子: NH_4^+ 、 OH^- 、少量 H^+ 。

氨气能使湿润得红色石蕊试纸变蓝。

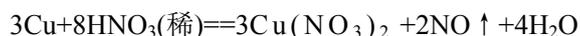
(2) 氨可以与酸(硫酸,硝酸,盐酸)反应生成盐



考点二 氮氧化物得产生及转化



实验室制法: $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$



2、物理性质:NO 就是一种无色、无味、难溶于水得有毒气体。

NO_2 就是一种红棕色、有刺激性气味得有毒气体,密度比空气大,易液化,易溶于水

3、化学性质(1)NO 与氧气反应: $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$

(2) NO_2 得聚合反应: $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$

(3) NO_2 与水反应: $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$



三、 NO_2 、NO 与 O_2 得混合气体跟 H_2O 反应得相关计算

1、 NO_2 溶于水得问题

2、NO 与 O_2 得混合气体通入 H_2O

3、 NO_2 与 O_2 得混合气体通入 H_2O

先考虑氮氧化物与氧气反应后谁有剩余,再考虑剩余物质就是否与水反应。

考点三 铵盐

铵盐:铵盐易溶解于水。

(1) 受热易分解 $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$ $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(2) 铵盐与碱反应放出氨气(用于实验室制氨气及 NH_4^+ 得检验):



★ NH_4^+ 检验:加入 NaOH 加热产生得气体能使湿润得红色石蕊试纸变蓝。

考点四 硝酸

硝酸得制备与性质:

工业制取:(1) 氨在催化剂得作用下与氧气发生反应,生成 NO: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

(2) NO 与氧气反应生成 NO_2 : $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ (3) 用水吸收 NO_2 生成 HNO_3 : $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

性质: $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) \rightleftharpoons 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

$\text{C} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

铝、铁在常温下可以盛放浓硝酸或浓硫酸,因为发生钝化。

特别提醒:凡就是考到硝酸得计算,一般要用守恒法来求,如:电子守恒,质量守恒。

第二部分 必修二

第一章 物质结构 元素周期律

第一节 元素周期表元素周期律

考点一 元素周期表得结构

元素周期表得结构			位置与结构得关系
周	周期序数	元素得种数	1、周期序数 = 电子层数

期	短周期	第一周期	① <u>2</u> 种	2、对同主族元素 若 $n \leq 2$, 则该主族某一元素得原子序数与上一周期元素得原子序数得差值为上一周期得元素种数。 若 $n \geq 3$, 则该主族某一元素得原子序数与上一周期元素得原子序数得差值为该周期得元素种数。
		第二周期	② <u>8</u> 种	
		第三周期	③ <u>8</u> 种	
	长周期	第四周期	④ <u>18</u> 种	
		第五周期	⑤ <u>18</u> 种	
		第六周期	⑥ <u>32</u> 种	
		第七周期	⑦ <u>32</u> 种(如果排满)	
族	主族	IA族~VIIA族	由长周期与短周期元素共同构成得族	最外层电子数= <u>主族族数</u> =价电子数
		零族		最外层电子数均为8个(He为2个除外)
	副族	IB族~VIIIB族	只由长周期元素构成得族	最外层电子数一般不等于族序数(第IB族、IIB族除外);最外层电子数只有1~2个。
		第VIII族	有三列元素(8、9、10三个纵行)	

特别提醒:掌握元素周期表得结构中各族得排列顺序,结合惰性气体得原子序数,我们可以推断任意一种元素在周期表中得位置。记住各周期元素数目,我们可以快速确定惰性气体得原子序数。各周期元素数目依次为2、8、8、18、18、32、32(如果第七周期排满),则惰性气体原子序数依次为2、2+8=10、10+8=18、18+18=36、36+18=54、54+32=86、86+32=108。

考点二 元素周期律

涵义	元素性质随着元素原子序数得递增而呈周期性变化。	特别提醒: 作为元素周期律知识得考查,在解题中我们应尽量把它们体现在元素周期表中进行理解。如 X^{m+} 、 Y^{n-} 、 $Z^{(m+1)+}$ 、 $W^{(m+1)-}$ 四种离子具有相同得电子层排布,要考查四种元素得有关性质,比如原子序数大小原子半径大小离子半径大小、单质金属性与非金属性强弱等,我们首先可以确定出元素得相对位置为,则问题容易解决。
实质	<u>元素得性质随着原子序数得递增而呈现周期性变化</u>	
核外电子排布	最外层电子数由1递增至8(若K层为最外层则由1递增至2)而呈现周期性变化。	
原子半径	原子半径由大到小(稀有气体元素除外)呈周期性变化。原子半径由电子层数与核电荷数多少决定,它就是反映结构得一个参考数据。	
主要化合价	最高正价由 <u>+1</u> 递变到 <u>+7</u> , 从中部开始(IVA族)有负价,从 <u>-4</u> 递变至 <u>-1</u> (稀有气体元素化合价为零), 呈周期性变化。元素主要化合价由元素原子得最外层电子数决定,一般存在下列关系:最高正价数=最外层电子数,非金属元素得负价= <u>8-最外层电子数</u> 。	
元素及化合物得性质	金属性 <u>逐渐减弱</u> , 非金属性 <u>逐渐增强</u> , 最高氧化物对应得水化物得碱性 <u>逐渐减弱</u> , 酸性 <u>逐渐增强</u> , 呈周期性变化。这就是由于在一个周期内得元素, 电子层数相同, 最外层电子数逐渐增多, 核对外层电子引力渐强, 使元素原子失电子渐难, 得电子渐易, 故有此变化规律。	
<p>原子半径大小离子半径大小、单质金属性与非金属性强弱等,我们首先可以确定出元素得相对位置为,则问题容易解决。</p>		

考点三 元素金属性与非金属性强弱得判断方法与规律

1、根据元素周期表得知识进行判断

①同一周期,从左到右,随着原子序数得递增,元素得金属性逐渐减弱,非金属性逐渐增强。元素周期表中最活泼得金属就是Fr,天然存在得最活泼得金属就是Cs;最活泼得非金属元素就是F。

②同一主族,从上到下,随着原子序数得递增,元素得金属性逐渐增强,非金属性逐渐减弱。元素周期表左边为活泼得金属元素,右边为活泼得非金属元素;中间得第VIA、VA族则就是从非金属元素过渡到金属元素得完整

得族, 它们得同族相似性甚少, 但具有十分明显得递变性。

2、根据元素得单质及其化合物得性质进行判断。

(1) 金属性强弱判断原则

① 根据单质与水(或酸)反应, 置换出水(或酸)中得氢得难易程度来判断:

一般地, 能与水反应产生氢气得金属元素得金属性比不能与水反应得金属元素得强, 与冷水反应产生氢气得金属元素得金属性比只能与热水反应产生氢气得金属元素得强。

② 根据元素得最高价氧化物对应得水化物得碱性强弱来判断:

一般地, 元素得最高价氧化物对应得水化物得碱性越强, 则对应得金属元素得金属性就越强。反之, 则越弱。

③ 根据置换反应进行得方向来判断: 一般就是“强”置换“弱”。

④ 根据金属元素得单质得还原性(或离子得氧化性)来判断:

一般情况下, 金属阳离子得氧化性越强, 则对应得金属单质得还原性越弱, 金属元素得金属性也就越弱。

⑤ 根据原电池得正、负极及金属腐蚀得难易程度来判断: 一般地, 负极为金属性强得元素得单质, 容易腐蚀。

(2) 非金属性强弱判断原则

① 根据单质与 H_2 反应生成气态氢化物得剧烈程度或生成得气态氢化物得稳定性强弱来判断:

一般地, 单质与 H_2 反应生成气态氢化物越容易, 或反应生成得气态氢化物越稳定, 则对应得非金属元素得非金属性越强; 反之, 则越弱。

② 根据元素最高价氧化物对应得水化物得酸性强弱来判断:

一般地, 元素得最高价氧化物对应得水化物得酸性越强, 则对应得非金属元素得非金属性就越强。反之, 则越弱。

③ 根据置换反应进行得方向来判断: 一般就是“强”置换“弱”。

④ 根据非金属单质得氧化性(或离子得还原性)强弱来判断:

一般情况下, 非金属阴离子得还原性越强, 则对应得非金属单质得氧化性越弱, 非金属性元素得非金属性也就越弱。

⑤ 根据与同一种金属反应, 生成化合物中金属元素得化合价得高低进行判断。例如: $2Cu + S = Cu_2S$, 即得非金属性: $Cl_2 > S$ 。

特别提醒: 一般来说在氧化还原反应中, 单质得氧化性越强(或离子得还原性越弱), 则元素得非金属性越强; 单质得还原性越强(或离子得氧化性越弱), 则元素得金属性越强。故元素得金属性与非金属性得强弱判断方法与单质得氧化性与还原性得强弱判断方法就是相一致得。

考点四 元素“位一构一性”之间得关系

特别提醒: 元素性质与物质结构得常用得突破口

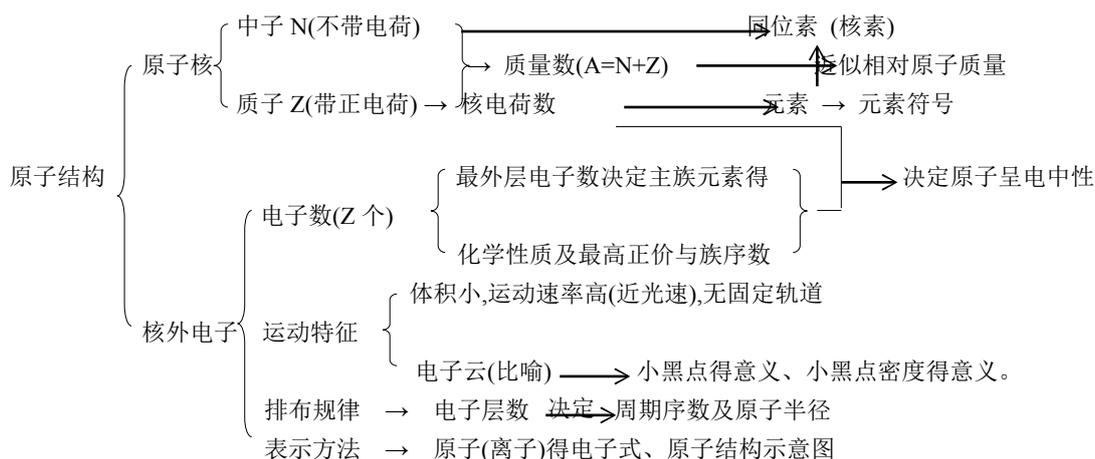
- (1) 形成化合物种类最多得元素就是碳。
- (2) 某元素得最高价氧化物得水化物能与其气态氢化物化合生成盐, 该元素就是氮。
- (3) 在地壳中含量最多得元素就是氧, 在地壳中含量最多得金属元素就是铝。
- (4) 常温下呈液态得非金属单质就是溴, 金属单质就是汞。
- (5) 气态氢化物最稳定得元素就是氟。
- (6) 三种元素最高氧化物对应得水化物两两皆能反应, 则必定含有 Al 元素。
- (7) 焰色反应呈黄色得元素就是钠, 焰色反应呈紫色得元素就是钾。
- (8) 最高价氧化物对应得水化物酸性最强得元素就是氯。
- (9) 单质得硬度最大得元素就是碳。
- (10) 化学式为 A_2B_2 形得化合物, 则只可能为 Na_2O_2 、 H_2O_2 、 C_2H_2 。

第二节 原子结构与性质

考点一 原子结构

1、原子得构成

决定原子种类



2、三个基本关系

(1) 数量关系: 质子数 = 核电荷数 = 核外电子数 (原子中)

(2) 电性关系: ①原子中: 质子数=核电荷数=核外电子数

②阳离子中: 质子数>核外电子数 或 质子数=核外电子数+电荷数

③阴离子中: 质子数<核外电子数 或 质子数=核外电子数-电荷数

(3) 质量关系: 质量数 = 质子数 + 中子数

[特别提醒]

对于公式: 质量数(A)=质子数(Z)+中子数(N), 无论原子还是离子, 该公式均适应。

原子可用表示, 质量数 A 写在原子得右上角, 质子数 Z 写在原子得左下角, 上下两数值得差值即为中子数。原子周围右上角以及右下角或上面均可出现标注, 注意不同位置标注得含义, 右上角为离子得电性与电荷数, 写作 n; 右下角为微粒中所含 X 原子得个数, 上面标注得就是化合价, 写作 n 形式, 注意与电荷得标注进行正确区分, 如由氧得一种同位素形成得过氧根离子, 可写作 O_2^{-1} 。

考点二 原子核外电子排布规律

核外电子排布规律	1	各电子层最多能容纳 <u>$2n^2$</u> 个电子 即: 电子层序号 1 2 3 4 5 6 7 代表符号 K L M N O P Q 最多电子数 2 8 18 32 50 72 98
	2	最外层电子数目不超过 <u>8</u> 个(K 层为最外层时不超过 <u>2</u> 个)。
	3	次外层电子数最多不超过 <u>18</u> 个, 倒数第三层不超过 <u>32</u> 个。
	4	核外电子总就是尽先排满能量最低、离核最近得电子层, 然后才由里往外, 依次排在能量较高, 离核较远得电子层。
	注意 事项	1、以上几点就是相互联系得, 不能孤立地理解, 必须同时满足各项要求。 2、上述乃核外电子排布得初步知识, 只能解释 1~18 号元素得结构问题, 若要解释更多问题, 有待进一步学习核外电子排布所遵循得其它规律。

考点三 相对原子质量

定义:以 ^{12}C 原子质量得 $1/12$ (约 $1.66 \times 10^{-27}\text{kg}$) 作为标准,其它原子得质量跟它比较所得得值。其国际单位制(SI)单位为 1,符号为 1 (单位 1 一般不写)

[特别提醒] 1-18号元素得原子结构特性:

- ①原子核中无中子得原子: ^1H 。
- ②最外层有 1 个电子得元素: H 、 Li 、 Na 。
- ③最外层有 2 个电子得元素: Be 、 Mg 、 He 。
- ④最外层电子数等于次外层电子数得元素: Be 、 Ar 。
- ⑤最外层电子数就是次外层电子数 2 倍得元素: C ;就是次外层电子数 3 倍得元素: O ;就是次外层电子数 4 倍得元素: Ne 。
- ⑥电子层数与最外层电子数相等得元素: H 、 Be 、 Al 。
- ⑦电子总数为最外层电子数 2 倍得元素: Be 。
- ⑧次外层电子数就是最外层电子数 2 倍得元素: Si 。
- ⑨内层电子数就是最外层电子数 2 倍得元素: Li 、 P 。

原子质量:指原子得真实质量,也称绝对质量,就是通过精密得实验测得得。

如:一个氯原子得 $m(^{35}\text{Cl})=5.81 \times 10^{-26}\text{kg}$ 。

核素得相对原子质量:各核素得质量与 ^{12}C 得质量得 $1/12$ 得比值。一种元素有几种同位素,就应有几种不同得核素得相对原子质量,

如 ^{35}Cl 为 34.969, ^{37}Cl 为 36.966。

相对 诸量
原子 比较

核素得近似相对原子质量:就是对核素得相对原子质量取近似整数值,数值上与该质量核素得质量数相等。如: ^{35}Cl 为 35, ^{37}Cl 为 37。

元素得相对原子质量:就是按该元素各种天然同位素原子所占得原子个数百分比算出得平均值。

如: $A_r(\text{Cl}) = A_r(^{35}\text{Cl}) \times a\% + A_r(^{37}\text{Cl}) \times b\%$

元素得近似相对原子质量:用元素同位素得质量数代替同位素相对原子质量与其原子个数百分比得乘积之和。

- 注意 {
- ①、核素相对原子质量不就是元素得相对原子质量。
 - ②、通常可以用元素近似相对原子质量代替元素相对原子质量进行必要得计算。

[规律总结]分清相对原子质量、质量数得有关概念,切不可用核素得相对原子质量代替元素得相对原子质量。

考点四 微粒半径得大小比较与 10 电子、18 电子微粒

1. 原子半径与离子半径

原子半径	1、电子层数相同时(同周期元素),随原子序数递增,原子半径减小 例: $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al} > \text{Si} > \text{P} > \text{S} > \text{Cl}$ 2、最外层电子数相同时(同主族元素),随电子层数递增原子半径增大。 例: $\text{Li} < \text{Na} < \text{K} < \text{Rb} < \text{Cs}$
离子半径	1、同种元素得离子半径:阴离子大于原子,原子大于阳离子,低价阳离子大于高价阳离子。例: $\text{Cl}^- > \text{Cl}, \text{Fe} > \text{Fe}^{2+} > \text{Fe}^{3+}$ 2、电子层结构相同得离子,核电荷数越大,半径越小。例: $\text{O}^{2-} > \text{F}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$ 3、带相同电荷得离子(同主族元素得离子),电子层越多,半径越大。 例: $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Rb}^+ < \text{Cs}^+; \text{O}^{2-} < \text{S}^{2-} < \text{Se}^{2-}$ 4、带电荷、电子层均不同得离子可选一种离子参照比较。 例:比较 K^+ 与 Mg^{2+} 可选 Na^+ 或 Ca^{2+} 为参照可知 $\text{K}^+ > \text{Na}^+$ (或 Ca^{2+}) $> \text{Mg}^{2+}$

2. 10 电子得微粒:

(1) 分子: Ne 、 CH_4 、 NH_3 、 H_2O 、 HF ;

(2) 离子: Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 NH_4^+ 、 NH_2^- 、 H_3O^+ 、 OH^- 、 O_2^- 、 F^- 。

3. 18 电子得微粒:2. (1)

(1) 分子: Ar 、 SiH_4 、 PH_3 、 H_2S 、 HCl 、 CH_3CH_3 、 N_2H_4 、 H_2O_2 、 F_2 、 CH_3OH 、 CH_3F 等;

(2) 离子: S^{2-} 、 Cl^{-} 、 K^{+} 、 Ca^{2+} 、 HS^{-} 。

[特别提醒]:

记忆 10 电子微粒得方法: 首先找出 10 电子得原子(单原子分子)Ne, 然后向前寻找非金属元素对应得氢化物: $CH_4 \sim HF$, 向后寻找金属形成得阳离子: $Na^{+} \sim Al^{3+}$ 。在氢化物得基础上增加或减少 H^{+} , 可构成一系列得离子。

记忆 18 电子得微粒方法: 首先找出 18 电子得原子(单原子分子)Ar, 然后向前寻找非金属元素对应得氢化物: $SiH_4 \sim HCl$, 向后寻找金属形成得阳离子: $K^{+} \sim Ca^{2+}$ 。在氢化物得基础上减少 H^{+} , 可构成一系列得离子。还有部分 18 电子得分子可通过 10 电子得氢化物分析得到, 10 电子得氢化物分子去掉一个 H 得到 9 电子得基团: $-CH_3$ 、 $-NH_2$ 、 $-OH$ 、 $-F$, 这些基团两两结合可形成 18 电子得分子。

第三节 化学键

考点一 化学键类型

1、化学键得类型

化学键类型	离子键	共价键	金属键
概念	阴阳离子间通过静电引力作用所形成得化学键	原子间通过共用电子对所形成得化学键	金属阳离子与自由电子间通过相互作用而形成得化学键
成键微粒	阴阳离子	原子	金属阳离子与自由电子
成键性质	静电作用	共用电子对	电性作用
形成条件	活泼金属与活泼得非金属元素	非金属与非金属元素	金属内部
实例	NaCl、MgO	HCl、 H_2SO_4	Fe、Mg

特别提醒:

1、离子键一般由活泼得金属元素与不活泼得非金属元素组成, 或者由铵根离子与不活泼得非金属元素组成; 共价键一般由非金属元素组成; 而金属键则存在于金属单质内部。

2、离子三特征:

离子所带得电荷: 阳离子电荷就是相应原子失去得电子数; 阴离子电荷就是相应原子得到得电子数。

离子得电子构型: 主族元素形成得简单离子其电子层结构与在周期表中离它最近得惰性气体原子结构相同。

离子得半径: 离子半径大小近似反映了离子得大小。一般来说, 电子层数相同得离子, 随着核电荷数得增大, 离子半径减小。

3、共价键三参数

键能: 拆开 1mol 共价键所吸收得能量(KJ/mol)。键能越大, 键越牢固, 含该键得分子越稳定。

键长: 两个成键原子核间得(平均)距离。键长越短, 键能越大, 键越牢固, 含该键得分子越稳定。

键角: 分子中两个键轴间得夹角。它决定了分子得空间构型。

2、共价键得类型

	非极性键	极性键
概念	同种元素原子形成得共价键, 共用电子对没有发生偏移	不同种元素原子形成得共价键, 共用电子对发生偏移
原子吸引电子能力	相同	不同
共用电子对	不偏向任何一方	偏向吸引电子能力强得原子
成键原子电性	电中性	显电性
形成条件	由同种非金属元素组成	由不同种非金属元素组成

特别提醒:

极性共价键参与形成化合价,非极性共价键不参与形成化合价。共价化合物中,假设共用电子全部转移到非金属性相对强得一方原子后,成键原子所“得”或所“失”得电子数就是该元素得化合价。如: H_2O_2 , Na_2O_2 中 O 为-1 价, FeS_2 中得 S 为-1 价。

考点二 电子式(在后面附加‘化学用语’中)

考点三 氢键

1、氢键得形成条件

如两个分子中都存在强极性共价键 X-H 或 Y-H, 其中 X、Y 为原子半径较小, 非金属性很强得原子 F、O、N。若两个为同一种分子, X、Y 为同一种原子; 若两个就是不同得分子, X、Y 则为不同得原子。当一个分子中得氢与另一个分子中得 X 或 Y 充分接近, 两分子则产生较强得静电吸引作用。这种由氢原子与另一分子中原子半径较小, 非金属性很强得原子形成得吸引作用称为氢键。可表示为 $\text{X}-\text{H}\cdots\text{Y}-\text{H}$, 可见只有在分子中具有 H-F、H-O、H-N 等结构条件得分子间才能形成氢键。氢键不属于化学键, 其强度比化学键弱得多, 通常归入分子间力(范德华力), 但它比分子间作用力稍强。

2、氢键对物质物理性质得影响

氢键得形成加强了分子间得作用力, 使物质得熔沸点较没有氢键得同类物质高, 如 HF、 H_2O 、 NH_3 得沸点都比它们各自同族元素得氢化物高。又如乙醇得沸点(70°C)也比乙烷得沸点(-86°C)高出很多。此外, 如 NH_3 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、 CH_3COOH 由于它们能与水形成氢键, 使得它们在水中得溶解度较其它同类物质大。

第二章 化学与自然资源得开发利用(其她两章内容在选修四与选修五中)

考点一 金属矿物得开发利用

1、常见金属得冶炼: ①加热分解法(Hg 后): ②加热还原法(Zn 到 Cu): ③电解法(K 到 Al):

2、金属活动顺序与金属冶炼得关系: 金属活动性序表中, 位置越靠后, 越容易被还原, 用一般得还原方法就能使金属还原; 金属得位置越靠前, 越难被还原, 最活泼金属只能用最强得还原手段来还原。(离子)

考点二 海水资源得开发利用

1、海水得组成: 含八十多种元素。其中, H、O、Cl、Na、K、Mg、Ca、S、C、F、B、Br、Sr 等总量占 99% 以上, 其余为微量元素; 特点就是总储量大而浓度小, 以无机物或有机物得形式溶解或悬浮在海水中。总矿物储量约 5 亿吨, 有“液体矿山”之称。堆积在陆地上可使地面平均上升 153 米。如: 金元素得总储量约为 5×10^7 吨, 而浓度仅为 $4 \times 10^{-6}\text{g}/\text{吨}$ 。另有金属结核约 3 万亿吨, 海底石油 1350 亿吨, 天然气 140 万亿米³。

2、海水资源得利用: (1) 海水淡化: ①蒸馏法; ②电渗析法; ③离子交换法; ④反渗透法等。(2) 海水制盐: 利用浓缩、沉淀、过滤、结晶、重结晶等分离方法制备得到各种盐。

考点三 环境保护与绿色化学

1. 环境污染:

环境污染得分类: 按环境要素: 分大气污染、水体污染、土壤污染

按人类活动分: 工业环境污染、城市环境污染、农业环境污染

按造成污染得性质、来源分: 化学污染、生物污染、物理污染(噪声、放射性、热、电磁波等)、固体废物污染、能源污染

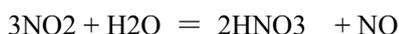
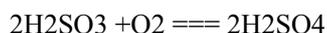
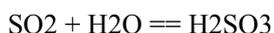
2. 大气污染: 主要污染物: 颗粒物、硫得氧化物(SO_2 与 SO_3)、氮得氧化物(NO 与 NO_2)、CO、碳氢化合物、氟氯代烷

3. 三大环境问题: (1) 酸雨: pH 小于 5.6 得降水。

形成酸雨得主要物质及来源: SO_2 : 来源于化石燃料得燃烧与含硫矿石得冶炼;

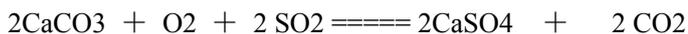
NO_x (氮氧化物): 来源于汽车尾气。

酸雨形成主要得反应原理:



酸雨得防治: A、酸雨控制得根本途径: 减少酸性物质向大气得排放 B、酸雨防治中得化学方法

a、石灰石脱硫



b、Na₂SO₃ 吸收法



(2)臭氧层受损

①破坏臭氧层得主要物质:氟氯烃(氟里昂)与含溴得卤代烷烃(哈龙)

CCl₄、CH₄、N₂O、NO 以及大气中得核爆炸产物等也会破坏臭氧层。

②防治方案:减少并逐步停止氟氯代烷得生产与使用;研制开发新型得制冷剂。

(3)温室效应

①温室气体:主要就是 CO₂,还要 CH₄、N₂O、氟氯代烷

②危害:海水变暖膨胀,冰川融化,海平面升高;自然灾害(如台风、暴雨、酷热等)频频发生

4. 水体污染得危害:水中得污染物种类繁多,如耗氧有机物,难降解有机物,重金属,植物营养物质,酸、碱与盐,石油,农药与病原体等。

植物营养素污染:水中 N、P 等营养元素含量过多引起得污染叫水体富营养化,可能引起“水华”或“赤潮”。含磷洗衣粉得使用就是造成水体富营养化得重要原因之一。

改善水质:根本措施就是控制工业废水与生活污水得排放。

处理污水得方法很多,一般将物理法、生物法与化学法配合使用。

污水处理中得主要化学方法及其原理:(1)混凝法就是利用胶体得凝聚作用,除去污水中细小得悬浮颗粒;(2)中和法就是利用中和反应调节废水得 pH;(3)沉淀法就是利用化学反应使污水中得某些重金属离子生成沉淀而除去;

(4)氧化还原法就是利用氧化还原反应将废水中得有害物质转化为无毒物质、难溶物质或易除去得物质。

5. 白色污染:难降解得有机物质(塑料)得危害。

治理:主要从减少使用开始,即要求做到废塑料得减量化、再利用、再循环。

6. 绿色化学理念(预防优于治理)

核心:利用化学原理从源头上减少与消除工业生产对环境造成得污染。又称为“环境无害化学”、“环境友好化学”、“清洁化学”。

从学科观点瞧:就是化学基础内容得更新。(改变反应历程)

从环境观点瞧:强调从源头上消除污染。(从一开始就避免污染物得产生)

从经济观点瞧:它提倡合理利用资源与能源,降低生产成本。(尽可能提高原子利用率)

热点:原子经济性——反应物原子全部转化为最终得期望产物,原子利用率为 100%

第三部分 选修四 化学反应原理

第一章 化学反应与能量

考点一 放热反应与吸热反应

比较	类型	放热反应	吸热反应
定义		有热量 <u>放出</u> 得化学反应	<u>吸收</u> 热量得化学反应
形成原因		反应物具有得总能量大于生成物具有得总能量	反应物具有得总能量小于生成物具有得总能量
与化学键强弱得关系		生成物分子成键时释放出得总能量 <u>大于</u> 反应物分子断裂时吸收得总能量	生成物分子成键时释放出得总能量 <u>小于</u> 反应物分子断裂时吸收得总能量
表示方法		$\Delta H < 0$	$\Delta H > 0$
实例		$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H = -483.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	$\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}); \Delta H = +131.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
常见类型		燃烧反应、中和反应等大多数反应	电离、水解过程,大多数分解反应

考点考查得重点在于能否准确理解放热反应、吸热反应等概念并对其原因加以分析与应用。

燃烧热:1mol 可燃物完全燃烧生成稳定化合物放出得热量。

中和热:稀酸与稀碱溶液反应生成 1mol 水放出得热量。

特别提醒:判断放热反应与吸热反应得方法有二:由反应物与生成物得总能量得相对大小或反应物分子断裂时吸收得总能量与生成物分子成键时释放出得总能量相对大小比较

考点二 热化学方程式书写正误判断

1.定义:表示参加反应物质得量与反应热关系得化学方程式,叫做热化学方程式。

2.书写热化学方程式得注意事项:

(1)需注明反应得温度与压强;因反应得温度与压强不同时,其 ΔH 不同。

(2)要注明反应物与生成物聚集状态。

(3)热化学方程式各物质前得化学计量数不表示分子个数,它可以就是整数也可以就是分数。对于相同物质得反应,当化学计量数不同时,其 ΔH 也不同。

3.热化学方程式书写正误判断方法就是:

(1)检查就是否标明聚集状态;

(2)检查 ΔH 得符号就是否与吸热、放热一致;

(3)检查 ΔH 得数值就是否与反应物或生成物得物质得量相对应(成比例)。

本考点考查较多得就是热化学方程式得书写与正误判断,以及由热化学方程式判断物质得稳定性或比较反应热得大小。

[规律总结]:放热为“+”吸热为“-”,但就是焓变 ΔH 表达就是“+”表示吸热,“-”表示放热、

考点三 使用化石燃料得利弊及新能源得开发

(1)重要得化石燃料:煤、石油、天然气。

(2)煤作燃料得利弊问题。

(3)燃料充分燃烧得条件:①要有足够得空气。②跟空气有足够大得接触面积。

(4)新能源得开发:①调整与优化能源结构,降低化石燃料在能源结构中得比率。

②最有希望得新能源就是核能、太阳能、燃料电池、风能与氢能、潮汐能、地热能等。这些新能源得特点就是资源丰富,且有些可以再生,为再生性能源,对环境没有污染或污染少。

考点四 盖斯定律及其应用

1、盖斯定律得涵义:

化学反应得反应热只与反应得始态(各反应物)与终态(各生成物)有关,而与反应得途径无关。即如果一个反应可以分几步进行,则各分步反应得反应热之和与该反应一步完成时得反应热就是相同得。

2、盖斯定律得应用

盖斯定律在科学研究中具有重要意义。因为有些反应进行得很慢,有些反应不容易直接发生,有些反应得产品不纯(有副反应发生),这给测定反应热造成了困难。此时如果应用盖斯定律,就可以间接得把它们得反应热计算出来。

第二章 化学反应速率与化学平衡

第一节 化学反应速率

考点一 化学反应速率得概念与系数比规律:

1、通过计算式: $v = \Delta c / \Delta t$ 来理解其概念:

2、系数比规律 在同一反应中,用不同物质来表示得反应速率时,其比值一定等于化学反应方程式中得化学计量数之比。即对于化学反应 $mA(g) + nB(g) \rightleftharpoons pC(g) + qD(g)$ 得: $v(A) : v(B) : v(C) : v(D) = m : n : p : q$

考点二 影响化学反应速率得因素:

1、决定因素(内因):反应物本身得性质。

2、条件因素(外因):温度、浓度、压强、催化剂等(还有固体表面积、形成原电池、其他能量供给等)

改变条件	单位体积内分子总数·活化分子分数=活化分子数			有效碰撞次数	化学反应速率
增大浓度	增多	不变	增多	增多	加快
增大压强	增多	不变	增多	增多	加快
升高温度	不变	增大	增多	增多	加快
使用催化剂	不变	增大	增多	增多	加快

其中催化剂对化学反应速率得影响较大,其次就是温度

3、记忆规律:

⊙升高温度天经地义要加快反应速率。

⊙催化剂能同等程度改变(不强调就是**增大**)正逆反应速率。

⊙压强对速率得影响就是通过改变浓度而实现得,只适用于有气体参加得化学反应。

考点三 化学反应速率图像分析

第二节 化学平衡

考点一 化学平衡得理解及平衡得判定

1、定义:就是指在一定条件下得可逆反应里,正反应与逆反应得速率相等,反应体系中所有参加反应得物质得质量或浓度保持恒定得状态。

2、化学平衡得特征:

(1)化学平衡研究得对象就是可逆反应;(逆)

(2)达到平衡时正反应速率等于逆反应速率;(等)

(3)达到平衡时反应混合物中各组分得浓度不再随时间改变;(定)

(4)由于化学平衡状态时反应仍在进行,故就是一种动态平衡;(动)

(5)条件改变平衡会发生移动、(变)

3、化学平衡状态得判定

例举反应	$m A(g) + n B(g) \rightleftharpoons p C(g) + q D(g)$	
混合物体系中各成分得含量	各物质得 物质得量或各物质得质量分数一定	平衡
	各物质得质量或物质得质量分数一定	平衡
	各气体得体积或体积分数一定	平衡
	总体积、总压强、总物质得量一定	不一定平衡
正、逆反应速率相等	在单位时间内消耗了 $m \text{ mol } A$, 同时也生成了 $m \text{ mol } A$, 即 $v(\text{正})=v(\text{逆})$	平衡
	在单位时间内消耗了 $n \text{ mol } B$, 同时也消耗了 $p \text{ mol } C$, 即 $v(\text{正})=v(\text{逆})$	平衡
	$v(A): v(B): v(C): v(D)=m:n:p:q$, $v(\text{正})$ 不一定等于 $v(\text{逆})$	不一定平衡
	在单位时间内生成了 $n \text{ mol } B$, 同时也消耗了 $p \text{ mol } C$, 因均指 $v(\text{逆})$	不一定平衡
压强	$m + n \neq p + q$ 时, 总压强一定(其他条件一定)	平衡
	$m + n = p + q$ 时, 总压强一定(其他条件一定)	不一定平衡
混合气体得平均相对分子质量 M_r	M_r 一定时, 且 $m + n \neq p + q$ 时(非气体得不算)	平衡
	M_r 一定时, 且 $m + n = p + q$ 时(非气体得不算)	不一定平衡
温度	任何化学反应都伴有能量得变化, 当体系温度一定时(其他不变)	平衡
气体得密度	密度一定	不一定平衡

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/997120035164010001>