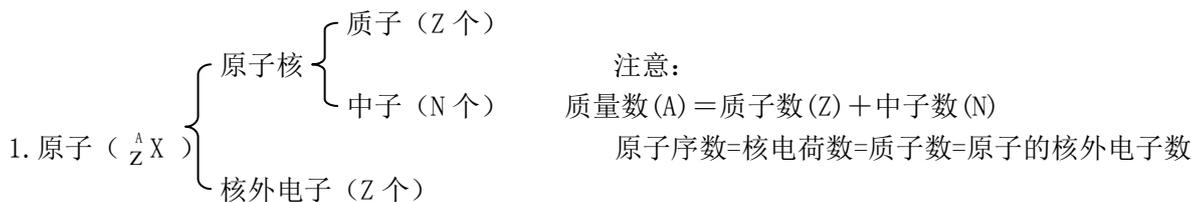


高中化学必修2 知识点

第一章： 物质结构 元素周期律

一、原子结构



★熟背前 20 号元素，熟悉 1~20 号元素原子核外电子的排布：

H He Li Be B C N O F Ne Na Mg Al Si P S Cl Ar K Ca

2. 原子核外电子的排布规律：①电子总是尽先排布在能量最低的电子层里；②各电子层最多容纳的电子数是 $2n^2$ ；③最外层电子数不超过 8 个（K 层为最外层不超过 2 个），次外层不超过 18 个，倒数第三层电子数不超过 32 个。

电子层：一（能量最低） 二 三 四 五 六 七

对应表示符号： K L M N O P Q

3. 元素、核素、同位素

元素：具有相同核电荷数的同一类原子的总称。

核素：具有一定数目的质子和一定数目的中子的一种原子。

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为同位素。（对于原子来说）

二、元素周期表

1. 编排原则：

- ①按原子序数递增的顺序从左到右排列
②将电子层数相同的各元素从左到右排成一横行。（周期序数 = 原子的电子层数）
③把最外层电子数相同的元素按电子层数递增的顺序从上到下排成一纵行。

主族序数 = 原子最外层电子数

2. 结构特点：

		核外电子层数	元素种类		
元素周期表	周期 (7 个横行) (7 个周期)	短周期 { 第一周期	1	2 种元素	
		{ 第二周期	2	8 种元素	
		{ 第三周期	3	8 种元素	
		长周期 { 第四周期	4	18 种元素	
			第五周期	5	18 种元素
			第六周期	6	32 种元素
			第七周期	7	未填满（已有 26 种元素）
族 (18 个纵行) (16 个族)	主族： I A~VIIA 共 7 个主族				
	副族： IIIB~VIIB、 I B~IIB, 共 7 个副族				
	第 VIII 族：三个纵行，位于 VIIB 和 I B 之间				
	零族：稀有气体				

三、元素周期律

1. 元素周期律：元素的性质（核外电子排布、原子半径、主要化合价、金属性、非金属性）随着核电荷数的递增而呈周期性变化的规律。元素性质的周期性变化实质是元素原子核外电子排布的周期性变化的必然结果。

2. 同周期元素性质递变规律

第三周期元素	${}_{11}\text{Na}$	${}_{12}\text{Mg}$	${}_{13}\text{Al}$	${}_{14}\text{Si}$	${}_{15}\text{P}$	${}_{16}\text{S}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{18}\text{Ar}$
(1) 电子排布	电子层数相同，最外层电子数依次增加 →							
(2) 原子半径	原子半径依次减小 →							
(3) 主要化合价	+1	+2	+3	+4 -4	+5 -3	+6 -2	+7 -1	—

(4) 金属性、非金属性	金属性减弱, 非金属性增加 →							—	
(5) 单质与水或酸置换难易	冷水剧烈	热水与酸快	与酸反应慢	——				—	
(6) 氢化物的化学式	——			SiH ₄	PH ₃	H ₂ S	HCl	—	
(7) 与 H ₂ 化合的难易	——			由难到易 →				—	
(8) 氢化物的稳定性	——			稳定性增强 →				—	
(9) 最高价氧化物的化学式	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl ₂ O ₇	—	
最高价氧化物对应水化物	(10) 化学式	NaOH	Mg(OH) ₂	Al(OH) ₃	H ₂ SiO ₃	H ₃ PO ₄	H ₂ SO ₄	HClO ₄	—
	(11) 酸碱性	强碱	中强碱	两性氢氧化物	弱酸	中强酸	强酸	很强的酸	—
	(12) 变化规律	碱性减弱, 酸性增强 →							—

第 I A 族碱金属元素: Li Na K Rb Cs Fr (Fr 是金属性最强的元素, 位于周期表左下方)

第 VIIA 族卤族元素: F Cl Br I At (F 是非金属性最强的元素, 位于周期表右上方)

★判断元素金属性和非金属性强弱的方法:

(1) 金属性强(弱) —— ①单质与水或酸反应生成氢气容易(难); ②氢氧化物碱性强(弱); ③相互置换反应(强制弱) $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$ 。

(2) 非金属性强(弱) —— ①单质与氢气易(难)反应; ②生成的氢化物稳定(不稳定); ③最高价氧化物的水化物(含氧酸)酸性强(弱); ④相互置换反应(强制弱) $2NaBr + Cl_2 = 2NaCl + Br_2$ 。

(I) 同周期比较:

金属性: Na > Mg > Al 与酸或水反应: 从易 → 难 碱性: NaOH > Mg(OH) ₂ > Al(OH) ₃	非金属性: Si < P < S < Cl 单质与氢气反应: 从难 → 易 氢化物稳定性: SiH ₄ < PH ₃ < H ₂ S < HCl 酸性(含氧酸): H ₂ SiO ₃ < H ₃ PO ₄ < H ₂ SO ₄ < HClO ₄
---	---

(II) 同主族比较:

金属性: Li < Na < K < Rb < Cs (碱金属元素) 与酸或水反应: 从难 → 易 碱性: LiOH < NaOH < KOH < RbOH < CsOH	非金属性: F > Cl > Br > I (卤族元素) 单质与氢气反应: 从易 → 难 氢化物稳定: HF > HCl > HBr > HI
---	---

(III)

金属性: Li < Na < K < Rb < Cs 还原性(失电子能力): Li < Na < K < Rb < Cs 氧化性(得电子能力): Li ⁺ > Na ⁺ > K ⁺ > Rb ⁺ > Cs ⁺	非金属性: F > Cl > Br > I 氧化性: F ₂ > Cl ₂ > Br ₂ > I ₂ 还原性: F ⁻ < Cl ⁻ < Br ⁻ < I ⁻ 酸性(无氧酸): HF < HCl < HBr < HI
---	---

比较粒子(包括原子、离子)半径的方法: (1) 先比较电子层数, 电子层数多的半径大。

(2) 电子层数相同时, 再比较核电荷数, 核电荷数多的半径反而小。

四、化学键

化学键是相邻两个或多个原子间强烈的相互作用。

1. 离子键与共价键的比较

键型	离子键	共价键
概念	阴阳离子结合成化合物的静电作用叫离子键	原子之间通过共用电子对所形成的相互作用叫做共价键
成键方式	通过得失电子达到稳定结构	通过形成共用电子对达到稳定结构
成键粒子	阴、阳离子	原子
成键元素	活泼金属与活泼非金属元素之间(特殊: NH ₄ Cl、NH ₄ NO ₃ 等铵盐只由非金属元素组成, 但含有离子键)	非金属元素之间

离子化合物: 由离子键构成的化合物叫做离子化合物。(一定有离子键, 可能有共价键)

共价化合物：原子间通过共用电子对形成分子的化合物叫做共价化合物。（只有共价键）

共价键 { 极性共价键（简称极性键）：由不同种原子形成，A—B型，如，H—Cl。
非极性共价键（简称非极性键）：由同种原子形成，A—A型，如，Cl—Cl。

2. 电子式：

用电子式表示离子键形成的物质的结构与表示共价键形成的物质的结构的不同点：（1）电荷：用电子式表示离子键形成的物质的结构需标出阳离子和阴离子的电荷；而表示共价键形成的物质的结构不能标电荷。（2）[]（方括号）：离子键形成的物质中的阴离子需用方括号括起来，而共价键形成的物质中不能用方括号。

第二章 化学反应与能量

第一节 化学能与热能

1、在任何的化学反应中总伴有能量的变化。

原因：当物质发生化学反应时，断开反应物中的化学键要吸收能量，而形成生成物中的化学键要放出能量。化学键的断裂和形成是化学反应中能量变化的主要原因。一个确定的化学反应在发生过程中是吸收能量还是放出能量，决定于反应物的总能量与生成物的总能量的相对大小。E 反应物总能量 > E 生成物总能量，为放热反应。E 反应物总能量 < E 生成物总能量，为吸热反应。

2、常见的放热反应和吸热反应

常见的放热反应：①所有的燃烧与缓慢氧化。②酸碱中和反应。③金属与酸反应制取氢气。

④大多数化合反应（特殊： $C + CO_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO$ 是吸热反应）。

常见的吸热反应：①以 C、H₂、CO 为还原剂的氧化还原反应如： $C(s) + H_2O(g) \xrightarrow{\Delta} CO(g) + H_2(g)$ 。

②铵盐和碱的反应如 $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O + NH_4Cl = BaCl_2 + 2NH_3 \uparrow + 10H_2O$

③大多数分解反应如 KClO₃、KMnO₄、CaCO₃ 的分解等。

3、能源的分类：

形成条件	利用历史	性质	
一次能源	常规能源	可再生资源	水能、风能、生物质能
		不可再生资源	煤、石油、天然气等化石能源
	新能源	可再生资源	太阳能、风能、地热能、潮汐能、氢能、沼气
		不可再生资源	核能
二次能源	（一次能源经过加工、转化得到的能源称为二次能源） 电能（水电、火电、核电）、蒸汽、工业余热、酒精、汽油、焦炭等		

[思考]一般说来，大多数化合反应是放热反应，大多数分解反应是吸热反应，放热反应都不需要加热，吸热反应都需要加热，这种说法对吗？试举例说明。

点拨：这种说法不对。如 $C + O_2 = CO_2$ 的反应是放热反应，但需要加热，只是反应开始后不再需要加热，反应放出的热量可以使反应继续下去。 $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ 与 NH_4Cl 的反应是吸热反应，但反应并不需要加热。

第二节 化学能与电能

1、化学能转化为电能的方式：

电能 (电力)	火电（火力发电）	化学能→热能→机械能→电能	缺点：环境污染、低效
	原电池	将化学能直接转化为电能	优点：清洁、高效

2、原电池原理

（1）概念：把化学能直接转化为电能的装置叫做原电池。

（2）原电池的工作原理：通过氧化还原反应（有电子的转移）把化学能转变为电能。

（3）构成原电池的条件：（1）电极为导体且活泼性不同；（2）两个电极接触（导线连接或直接接触）；（3）两个相互连接的电极插入电解质溶液构成闭合回路。

（4）电极名称及发生的反应：

负极：较活泼的金属作负极，负极发生氧化反应，
电极反应式：较活泼金属 $-ne^-$ =金属阳离子
负极现象：负极溶解，负极质量减少。

正极：较不活泼的金属或石墨作正极，正极发生还原反应，
电极反应式：溶液中阳离子 $+ne^-$ =单质
正极的现象：一般有气体放出或正极质量增加。

(5) 原电池正负极的判断方法：

①依据原电池两极的材料：

较活泼的金属作负极（K、Ca、Na 太活泼，不能作电极）；

较不活泼金属或可导电非金属（石墨）、氧化物（ MnO_2 ）等作正极。

②根据电流方向或电子流向：（外电路）的电流由正极流向负极；电子则由负极经外电路流向原电池的正极。

③根据内电路离子的迁移方向：阳离子流向原电池正极，阴离子流向原电池负极。

④根据原电池中的反应类型：

负极：失电子，发生氧化反应，现象通常是电极本身消耗，质量减小。

正极：得电子，发生还原反应，现象是常伴随金属的析出或 H_2 的放出。

(6) 原电池电极反应的书写方法：

(i) 原电池反应所依托的化学反应原理是氧化还原反应，负极反应是氧化反应，正极反应是还原反应。因此书写电极反应的方法归纳如下：

①写出总反应方程式。 ②把总反应根据电子得失情况，分成氧化反应、还原反应。

③氧化反应在负极发生，还原反应在正极发生，反应物和生成物对号入座，注意酸碱介质和水等参与反应。

(ii) 原电池的总反应式一般把正极和负极反应式相加而得。

(7) 原电池的应用：①加快化学反应速率，如粗锌制氢气速率比纯锌制氢气快。②比较金属活动性强弱。③设计原电池。④金属的腐蚀。

2、化学电源基本类型：

①干电池：活泼金属作负极，被腐蚀或消耗。如：Cu—Zn 原电池、锌锰电池。

②充电电池：两极都参加反应的原电池，可充电循环使用。如铅蓄电池、锂电池和银锌电池等。

③燃料电池：两电极材料均为惰性电极，电极本身不发生反应，而是由引入到两极上的物质发生反应，如 H_2 、 CH_4 燃料电池，其电解质溶液常为碱性试剂（KOH 等）。

第三节 化学反应的速率和限度

1、化学反应的速率

(1) 概念：化学反应速率通常用单位时间内反应物浓度的减少量或生成物浓度的增加量（均取正值）来表示。

$$\text{计算公式: } v(B) = \frac{|\Delta c(B)|}{\Delta t} = \frac{|\Delta n(B)|}{V \cdot \Delta t}$$

①单位： $mol/(L \cdot s)$ 或 $mol/(L \cdot min)$

②B 为溶液或气体，若 B 为固体或纯液体不计算速率。

③以上所表示的是平均速率，而不是瞬时速率。

④重要规律：(i) 速率比=方程式系数比 (ii) 变化量比=方程式系数比

(2) 影响化学反应速率的因素：

内因：由参加反应的物质的结构和性质决定的（主要因素）。

外因：①温度：升高温度，增大速率

②催化剂：一般加快反应速率（正催化剂）

③浓度：增加 C 反应物的浓度，增大速率（溶液或气体才有浓度可言）

④压强：增大压强，增大速率（适用于有气体参加的反应）

⑤其它因素：如光（射线）、固体的表面积（颗粒大小）、反应物的状态（溶剂）、原电池等也会改变化学反应速率。

2、化学反应的限度——化学平衡

有机物	主要化学性质
烷烃： 甲烷	<p>①氧化反应（燃烧） $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{---}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$（淡蓝色火焰，无黑烟）</p> <p>②取代反应（注意光是反应发生的主要原因，产物有5种） $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{---}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{---}} \text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{HCl}$ $\text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{---}} \text{CHCl}_3 + \text{HCl}$ $\text{CHCl}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{---}} \text{CCl}_4 + \text{HCl}$</p> <p>在光照条件下甲烷还可以跟溴蒸气发生取代反应， 甲烷不能使酸性 KMnO_4 溶液、溴水或溴的四氯化碳溶液褪色。</p>
烯烃： 乙烯	<p>①氧化反应（i）燃烧 $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{---}} 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$（火焰明亮，有黑烟） （ii）被酸性 KMnO_4 溶液氧化，能使酸性 KMnO_4 溶液褪色。</p> <p>②加成反应 $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{---}} \text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2\text{Br}$（能使溴水或溴的四氯化碳溶液褪色） 在一定条件下，乙烯还可以与 H_2、Cl_2、HCl、H_2O 等发生加成反应 $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{---}} \text{CH}_3\text{CH}_3$ $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{HCl} \xrightarrow{\text{---}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$（氯乙烷） $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{---}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$（制乙醇）</p> <p>③加聚反应 $n\text{CH}_2 = \text{CH}_2 \xrightarrow{\text{---}} -\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -_n$（聚乙烯） 乙烯能使酸性 KMnO_4 溶液、溴水或溴的四氯化碳溶液褪色。常利用该反应鉴别烷烃和烯烃，如鉴别甲烷和乙烯。</p>
苯	<p>①氧化反应（燃烧） $2\text{C}_6\text{H}_6 + 15\text{O}_2 \xrightarrow{\text{---}} 12\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$（火焰明亮，有浓烟）</p> <p>②取代反应 苯环上的氢原子被溴原子、硝基取代。 $\text{---} + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{---}} \text{---} + \text{HBr}$ $\text{---} + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{---}} \text{---} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>③加成反应 $\text{---} + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{---}}$</p> <p>苯不能使酸性 KMnO_4 溶液、溴水或溴的四氯化碳溶液褪色。</p>

4、同系物、同分异构体、同素异形体、同位素比较。

概念	同系物	同分异构体	同素异形体	同位素
定义	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	分子式相同而结构式不同的化合物的互称	由同种元素组成的不同单质的互称	质子数相同而中子数不同的同一元素的不同原子的互称
分子式	不同	相同	元素符号表示相同，分子式可不同	---
结构	相似	不同	不同	---
研究对象	化合物	化合物	单质	原子

6、烷烃的命名:

(1) 普通命名法: 把烷烃泛称为“某烷”, 某是指烷烃中碳原子的数目。1-10 用甲, 乙, 丙, 丁, 戊, 己, 庚, 辛, 壬, 癸; 11 起汉文数字表示。区别同分异构体, 用“正”, “异”, “新”。

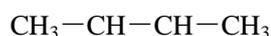
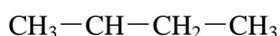
正丁烷, 异丁烷; 正戊烷, 异戊烷, 新戊烷。

(2) 系统命名法:

①命名步骤: (1)找主链—最长的碳链(确定母体名称); (2)编号—靠近支链(小、多)的一端;
(3)写名称—先简后繁,相同基请合并。

②名称组成: 取代基位置—取代基名称母体名称

③阿拉伯数字表示取代基位置, 汉字数字表示相同取代基的个数



2-甲基丁烷

2, 3-二甲基丁烷

7、比较同类烃的沸点:

①一看: 碳原子数多沸点高。

②碳原子数相同, 二看: 支链多沸点低。

常温下, 碳原子数 1-4 的烃都为气体。

二、烃的衍生物

1、乙醇和乙酸的性质比较

有机物	饱和一元醇	饱和一元醛	饱和一元羧酸
通式	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$	—	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$
代表物	乙醇	乙醛	乙酸
结构简式	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 或 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	CH_3CHO	CH_3COOH
官能团	羟基: $-\text{OH}$	醛基: $-\text{CHO}$	羧基: $-\text{COOH}$
物理性质	无色、有特殊香味的液体, 俗名酒精, 与水互溶, 易挥发 (非电解质)	—	有强烈刺激性气味的无色液体, 俗称醋酸, 易溶于水和乙醇, 无水醋酸又称冰醋酸。
用途	作燃料、饮料、化工原料; 用于医疗消毒, 乙醇溶液的质量分数为 75%	—	有机化工原料, 可制得醋酸纤维、合成纤维、香料、燃料等, 是食醋的主要成分

有机物	主要化学性质
乙醇	<p>①与 Na 的反应</p> $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$ <p>乙醇与 Na 的反应 (与水比较): ①相同点: 都生成氢气, 反应都放热 ②不同点: 比钠与水的反应要缓慢</p> <p>结论: 乙醇分子羟基中的氢原子比烷烃分子中的氢原子活泼, 但没有水分子中的氢原子活泼。</p> <p>②氧化反应 (i) 燃烧</p> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>(ii) 在铜或银催化条件下: 可以被 O_2 氧化成乙醛 (CH_3CHO)</p> $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>③消去反应</p> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

乙醛	<p>氧化反应：醛基(-CHO)的性质—与银氨溶液，新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 反应</p> $\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 \uparrow$ <p>(银氨溶液)</p> $\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>(砖红色)</p> <p>醛基的检验：方法 1: 加银氨溶液水浴加热有银镜生成。 方法 2: 加新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 碱性悬浊液加热至沸有<u>砖红色沉淀</u></p>
乙酸	<p>①具有酸的通性：$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ 使紫色石蕊试液变红； 与活泼金属，碱，弱酸盐反应，如 CaCO_3、Na_2CO_3 酸性比较：$\text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{CO}_3$ $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 = 2(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (强制弱)</p> <p>②酯化反应 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ 酸脱羟基醇脱氢</p>

三、基本营养物质

食物中的营养物质包括：糖类、油脂、蛋白质、维生素、无机盐和水。人们习惯称糖类、油脂、蛋白质为动物性和植物性食物中的基本营养物质。

种类	元	代表物	代表物分子	
糖类	单糖	CHO	葡萄糖 果糖	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 葡萄糖和果糖互为同分异构体 <u>单糖不能发生水解反应</u>
	双糖	CHO	蔗糖 麦芽糖	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 蔗糖和麦芽糖互为同分异构体 能发生水解反应
	多糖	CHO	淀粉 纤维素	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ 淀粉、纤维素由于 n 值不同，所以分子式不同，不能互称同分异构体 能发生水解反应
油脂	油	CHO	植物油	不饱和高级脂肪酸甘油酯 含有 C=C 键，能发生加成反应，能发生水解反应
	脂	CHO	动物脂肪	饱和高级脂肪酸甘油酯 C—C 键，能发生水解反应
蛋白质	CHO NSP 等	酶、肌肉、毛发等	氨基酸连接成的高分子	能发生水解反应
主要化学性质				
葡萄糖	结构简式： $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHO}$ 或 $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CHO}$ (含有羟基和醛基) 醛基：①使新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 产生砖红色沉淀—测定糖尿病患者病情 ②与银氨溶液反应产生银镜—工业制镜和玻璃瓶瓶胆 羟基：与羧酸发生酯化反应生成酯			
蔗糖	水解反应：生成葡萄糖和果糖			
淀粉	淀粉、纤维素水解反应：生成葡萄糖			
纤维素	<u>淀粉特性</u> ：淀粉遇碘单质变蓝			
油脂	水解反应：生成高级脂肪酸（或高级脂肪酸盐）和甘油			

蛋白质	水解反应：最终产物为氨基酸 颜色反应：蛋白质遇浓 HNO_3 变黄（鉴别部分蛋白质） 灼烧蛋白质有烧焦羽毛的味道（鉴别蛋白质）
-----	--

第四章 化学与可持续发展

第一节 开发利用金属矿物和海水资源

一、金属矿物的开发利用

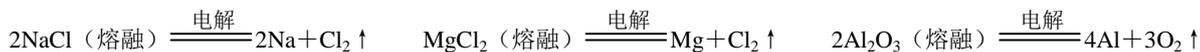
1、金属的存在：除了金、铂等少数金属外，绝大多数金属以化合态的形式存在于自然界。

2、金属冶炼的涵义：简单地说，金属的冶炼就是把金属从矿石中提炼出来。金属冶炼的实质是把金属元素从化合态还原为游离态，即 $\overset{+n}{M}$ （化合态） $\xrightarrow{\text{得电子、被还原}}$ 游离态）。

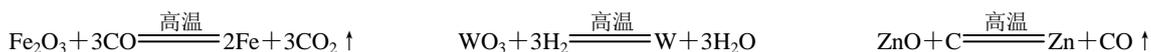
3、金属冶炼的一般步骤：（1）矿石的富集：除去杂质，提高矿石中有用成分的含量。（2）冶炼：利用氧化还原反应原理，在一定条件下，用还原剂把金属从其矿石中还原出来，得到金属单质（粗）。（3）精炼：采用一定的方法，提炼纯金属。

4、金属冶炼的方法

（1）电解法：适用于一些非常活泼的金属。



（2）热还原法：适用于较活泼金属。



常用的还原剂：焦炭、CO、 H_2 等。一些活泼的金属也可作还原剂，如 Al，



（3）热分解法：适用于一些不活泼的金属。



5、（1）回收金属的意义：节约矿物资源，节约能源，减少环境污染。（2）废旧金属的最好处理方法是回收利用。

（3）回收金属的实例：废旧钢铁用于炼钢；废铁屑用于制铁盐；从电影业、照相业、科研单位和医院 X 光室回收的定影液中，可以提取金属银。

金属的活动性顺序	K、Ca、Na、Mg、Al	Zn、Fe、Sn、Pb、(H)、Cu	Hg、Ag	Pt、Au
金属原子失电子能力	强 \longrightarrow 弱			
金属离子得电子能力	弱 \longrightarrow 强			
主要冶炼方法	电解法	热还原法	热分解法	富集法
还原剂或特殊措施	强大电流提供电子	H_2 、CO、C、Al 等加热	加热	物理方法或化学方法

二、海水资源的开发利用

1、海水是一个远未开发的巨大化学资源宝库 海水中含有 80 多种元素，其中 Cl、Na、K、Mg、Ca、S、C、F、B、Br、Sr 11 种元素的含量较高，其余为微量元素。常从海水中提取食盐，并在传统海水制盐工业基础上制取镁、钾、溴及其化合物。

2、海水淡化的方法：蒸馏法、电渗析法、离子交换法等。其中蒸馏法的历史最久，蒸馏法的原理是把水加热到水的沸点，液态水变为水蒸气与海水中的盐分离，水蒸气冷凝得淡水。

3、海水提溴

浓缩海水

溴单质

氢溴酸

溴单质

有关反应方程式：① $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 = \text{Br}_2 + 2\text{NaCl}$

② $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$

③ $2\text{HBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{Br}_2$

4、海带提碘

海带中的碘元素主要以 I^- 的形式存在，提取时用适当的氧化剂将其氧化成 I_2 ，再萃取出来。证明海带中含有碘，实验方法：(1)用剪刀剪碎海带，用酒精湿润，放入坩埚中。(2)灼烧海带至完全生成灰，停止加热，冷却。(3)将海带灰移到小烧杯中，加蒸馏水，搅拌、煮沸、过滤。(4)在滤液中滴加稀 H_2SO_4 及 H_2O_2 然后加入几滴淀粉溶液。

证明含碘的现象：滴入淀粉溶液，溶液变蓝色。 $2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

第二节 化学与资源综合利用、环境保护

一、煤和石油

1、煤的组成：煤是由有机物和少量无机物组成的复杂混合物，主要含碳元素，还含有少量的氢、氧、氮、硫等元素。

2、煤的综合利用：煤的干馏、煤的气化、煤的液化。

煤的干馏是指将煤在隔绝空气的条件下加强使其分解的过程，也叫煤的焦化。煤干馏得到焦炭、煤焦油、焦炉气等。

煤的气化是将其中的有机物转化为可燃性气体的过程。

煤的液化是将煤转化成液体燃料的过程。

3、石油的组成：石油主要是多种烷烃、环烷烃和芳香烃多种碳氢化合物的混合物，没有固定的沸点。

4、石油的加工：石油的分馏、催化裂化、裂解。

二、环境保护和绿色化学

环境问题主要是指由于人类不合理地开发和利用自然资源而造成的生态环境破坏，以及工农业生产和人类生活所造成的环境污染。

1、环境污染

(1) 大气污染

大气污染物：颗粒物（粉尘）、硫的氧化物（ SO_2 和 SO_3 ）、氮的氧化物（ NO 和 NO_2 ）、 CO 、碳氢化合物，以及氟氯代烷等。 大气污染的防治：合理规划工业发展和城市建设布局；调整能源结构；运用各种防治污染的技术；加强大气质量监测；充分利用环境自净能力等。

(2) 水污染

水污染物：重金属（ Ba^{2+} 、 Pb^{2+} 等）、酸、碱、盐等无机物，耗氧物质，石油和难降解的有机物，洗涤剂。水污染的防治方法：控制、减少污水的任意排放。

(3) 土壤污染

土壤污染物：城市污水、工业废水、生活垃圾、工矿企业固体废弃物、化肥、农药、大气沉降物、牲畜排泄物、生物残体。 土壤污染的防治措施：控制、减少污染源的排放。

2、绿色化学

绿色化学的核心就是利用化学原理从源头上减少和消除工业生产对环境的污染。按照绿色化学的原则，最理想的“原子经济”就是反应物的原子全部转化为期望的最终产物（即没有副反应，不生成副产物，更不能产生废弃物），这时原子利用率为 100%。

3、环境污染的热点问题：

(1) 形成酸雨的主要气体为 SO_2 和 NO_x 。

(2) 破坏臭氧层的主要物质是氟利昂（ CCl_2F_2 ）和 NO_x 。

(3) 导致全球变暖、产生“温室效应”的气体是 CO_2 。

(4) 光化学烟雾的主要原因是汽车排出的尾气中氮氧化物、一氧化氮、碳氢化合物。

(5) “白色污染”是指聚乙烯等塑料垃圾。

(6) 引起赤潮的原因：工农业及城市生活污水含大量的氮、磷等营养元素。（含磷洗衣粉的使用和不合理使用磷肥是造成水体富营养化的重要原因之一。）