



北极星

学习丛书系列



高考高分

直通车

化学

北京市北极星学习丛书编委会 编



首都师范大学出版社

北极星学习丛书系列

高考高分直通车

化 学

北京市北极星学习丛书编委会 编

首都师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高考高分直通车:化学/北京市北极星学习丛书编委会编著
—北京:首都师范大学出版社,1999.7
(北极星学习丛书系列)
ISBN 7-81039-917-9

I. 高… II. 北… III. 化学课-高中-升学参考资料
IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 35962 号

北极星学习丛书系列

GAOKAO GAOFEN ZHITONGCHE · HUAXUE

高考高分直通车·化学

首都师范大学出版社

(北京西三环北路 105 号 邮政编码 100037)
北京昌平兴华印刷厂印刷 全国新华书店经销
1999 年 7 月第 1 版 1999 年 7 月第 1 次印刷
开本 850×1168 1/32 印张 14
字数 354 千 印数 00,001~15,000 册
定价 14.00 元

《北京市北极星学习丛书》编委会

苑玉台 曹振宇 李恕 冯士腾
周誉嵩

化学科编委（以姓氏笔划为序）

龙伯珍	冬镜寰	刘鸿荃	吴同传
邹月香	余学敏	周雪芳	侯秀姣
赵仲新	徐 晖	彭鸣凯	游迪华
曹振宇	魏 安		

目 录

第一部分 基本概念和基础理论

I. 复习指要	(1)
一、物质的组成、性质和分类	(1)
1. 原子和离子 2. 同素异形体 3. 混合物和纯净物 4. 一般酸式盐在水中的溶解度大于对应正盐的溶解度 5. 酸的某些特性例析 6. 酸酐 7. 氢化物 8. 氧化性、还原性强弱的判断 9. 常见的氧化剂和还原剂 10. 常见氧化剂的氧化性顺序及常见还原剂的还原性顺序 11. 元素的金属性、非金属性强弱的一般规律	
二、化学用语	(15)
1. 实验式 2. 电子式 3. 结构式和结构简式 4. 热化学方程式 5. 离子方程式 6. 与反应物的“量”有关的离子方程式 7. 溶液中离子共存问题 8. 电极反应方程式	
三、化学中常用计量	(26)
1. 相对原子质量(原子量) 2. 相对分子质量(式量) 3. 物质的量 4. 摩尔 5. 摩尔质量 6. 气体摩尔体积 7. 几种常用化学量的换算关系 8. 阿伏加德罗定律与推论的应用 9. 物质的量与其他相关量的应用	
四、化学反应基本类型	(35)

1. 溶液中的复分解反应 2. 与反应物的量有关的无机化学反应 3. 两类反应的“优先”规律
4. 化学反应受阻因素归纳 5. “隐蔽水”的作用
6. 氧化还原反应的主要类型 7. 有水参加的氧化还原反应 8. “归中反应”中的电子转移
9. “歧化反应”中的电子转移 10. 氧化还原方程式的配平

五、溶液 (50)

1. 分散系 2. 溶解过程 3. 溶解平衡 4. 溶解度曲线的一些应用 5. 胶体 6. 胶体的主要性质 7. 胶体的制备和净化

六、物质结构和元素周期律 (58)

1. 同位素 2. 核外电子排布的某些规律 3. 原子结构的某些规律 4. 微粒具有相同电子数的规律
5. 原子和简单离子的半径变化规律 6. 物质结构和元素周期律中的规律 7. 元素的原子结构、元素在周期表中的位置及元素性质的关系 8. 构、位、性的规律与例外 9. 离子键与共价键的涵义
10. 键的极性 11. 常见物质中的化学键 12. 四种类型晶体及主要性质 13. 物质的熔、沸点规律

七、化学反应速率、化学平衡 (69)

1. 化学反应速率 2. 化学平衡 3. 图象在化学反应速率和化学平衡中的应用

八、电解质溶液 (83)

1. 电解质和非电解质 2. 强电解质和弱电解质
3. 酸、碱、盐溶液中水的电离 4. 盐类的水解
5. 电解知识归纳 6. 原电池和电解池

II. 好题妙解 (96)

III. 能力训练 (106)

参考答案.....	(132)
-----------	-------

第二部分 常见元素的单质及其重要化合物

I. 复习指要	(136)
---------------	-------

一、I A 和 II A 族元素——典型的金属	(136)
-------------------------------	-------

1. 金属的位、构、性
2. 钠及其化合物间的转化关系
3. Na_2O 与 Na_2O_2 对比
4. Na_2CO_3 与 NaHCO_3 对比
5. 钠的酸式盐
6. 《碱金属》中的一般与特殊
7. 镁及其化合物间的转化关系
8. 硬水及其软化

二、卤素元素——典型的非金属	(144)
----------------------	-------

1. 卤素“三性”
2. 氯水
3. 次氯酸
4. 卤素及其化合物的化学反应

三、其他常见的非金属元素(如: H、O、S、N、P、C、Si)	(150)
---------------------------------------	-------

1. 硫及其化合物间的转化关系
2. 氮及其化合物间的转化关系
3. 磷及其化合物间的转化关系
4. 碳、硅及其化合物间的转化关系
5. 非金属阴离子
6. 非金属单质的氧化性和还原性
7. 硫及其化合物的氧化还原性
8. 氮及其化合物的氧化还原
9. 氨水
10. 气体性质归纳
11. 碳族元素重要知识点

四、其他常见的金属(如 Fe、Al、Zn、Cu)	(167)
--------------------------------	-------

1. 铁的变价
2. 铁的几种特性
3. FeCl_3 反应的五颜六色
4. Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 的鉴别方法
5. 铝的两性
6. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 两性的应用
7. 能与酸、碱反应的物质及其反应规律
8. 加入顺序不同, 反应现象不同
9. 常见的铜元素有关反应
10. 关于

“沉淀的溶解” 11. 在空气中不宜久置的物质	
12. 其他零散知识整理 13. 铁和铝的冶炼 14. 有	
关环境污染和环境保护问题	
II. 好题妙解	(188)
III. 能力训练	(199)
参考答案	(212)

第三部分 有机化学基础知识

I. 复习指要	(214)
一、烃	(214)
1. 有机物主要特点 2. 烃的分类 3. 同系物、	
同系列 4. 同分异构 5. 有机物命名——以烷	
烃为主 6. 不饱和度: 又称缺氢指数 7. 取代反	
应: 中学接触的取代反应主要为 4 类 8. 加成反	
应 9. 加聚反应: 原理类似于加成, 为多分子加	
成, 由小分子生成高分子化合物 10. 氧化还原	
反应	
二、烃的衍生物	(222)
1. 官能团 2. 消去反应 3. 脱水反应 4. 缩聚	
反应	
三、糖、蛋白质	(228)
II. 好题妙解	(230)
III. 能力训练	(260)
参考答案	(274)

第四部分 化学计算

I. 复习指要	(281)
1. 有关相对原子质量、相对分子质量及确定分子	
式的计算 2. 有关物质的量的计算 3. 有关气体	

摩尔体积的计算 4. 有关物质溶解度的计算
5. 有关溶液浓度的计算 6. 有关溶液pH与氢离子浓度、氢氧根离子浓度的计算 7. 利用化学反应方程式的计算

II. 好题妙解	(299)
III. 能力训练	(324)
参考答案	(337)

第五部分 化学实验

I. 复习指要	(349)
1. 试剂的贮存与取用 2. 玻璃仪器内难溶污物清洗 3. 常见气体的实验室制法 4. 气体吸收装置 5. 测量气体体积和贮气装置 6. 气体的提纯 7. 装配仪器或操作的常见先后顺序 8. 常见气体的检验 9. 常见离子的检验 10. 混合物分离常用操作 11. 常见混合物提纯或分离的实例 12. 配制一定物质的量浓度溶液中的误差分析 13. 中和滴定误差分析 14. 实验中出现异常现象的可能原因 15. 两溶液混合过程不同而现象不同的实验 16. 实验中常见事故处理 17. 常见实验中容积或位置关系 18. 实验中的特殊处理	
II. 好题妙解	(369)
III. 能力训练	(382)
参考答案	(391)
综合练习(一)	(392)
参考答案	(401)
综合练习(二)	(403)
参考答案	(411)

综合练习(三).....	(412)
参考答案.....	(422)
综合练习(四).....	(424)
参考答案.....	(433)

第一部分 基本概念和基础理论

I. 复习指要

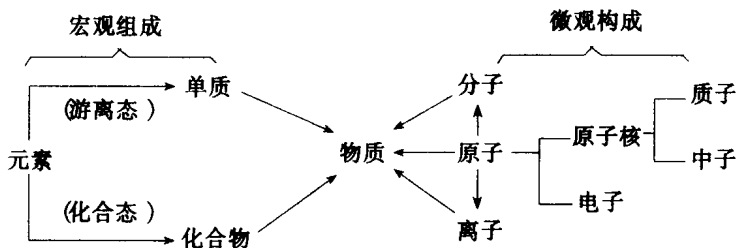
一、物质的组成、性质和分类

【高考内容】

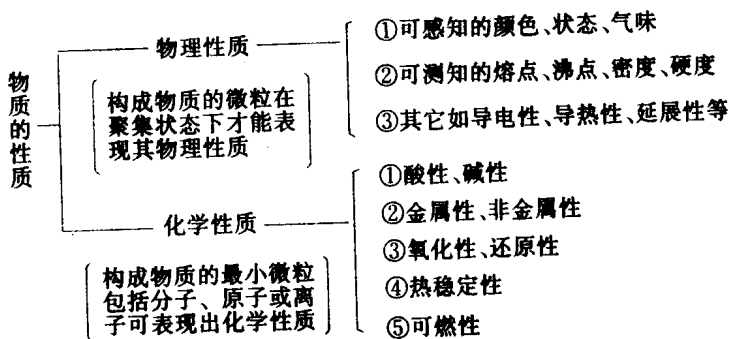
1. 物质的分子、原子、离子、元素等概念的涵义;了解原子团的定义。
2. 理解物理变化与化学变化的区别和联系。
3. 理解混合物和纯净物、单质和化合物、金属和非金属的概念。
4. 以白磷、红磷为例了解同素异形体的概念。
5. 理解酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互联系。

【知识网络】

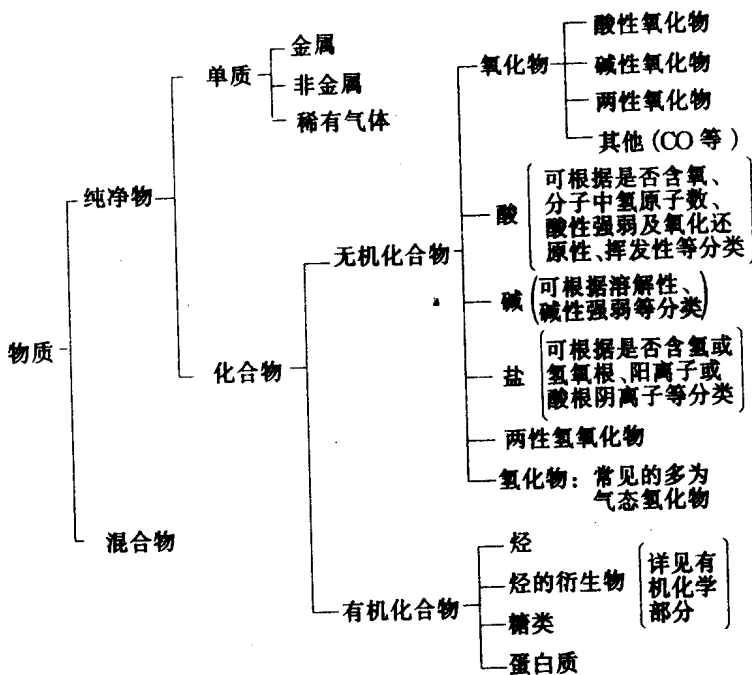
物质的组成



物质的性质



物质的分类



【要点精析】

1. 原子和离子

原子、分子、离子是构成物质的基本粒子。

(1) 具有相同质子数的“原子”一定属于同种元素, 但具有相同质子数的“微粒”却不一定属于同种元素。因为一些多原子分子、离子间也可以有相同质子数。如 HF 、 H_2O 、 NH_3 、 CH_4 分子都有 10 个质子; NH_2^- 、 OH^- 、 F^- 都有 9 个质子。

(2) 一般物质中有阳离子时就必然有阴离子, 而金属单质或合金里却只有金属阳离子而没有阴离子, 其阴电荷部分是带负电的自由电子。

2. 同素异形体

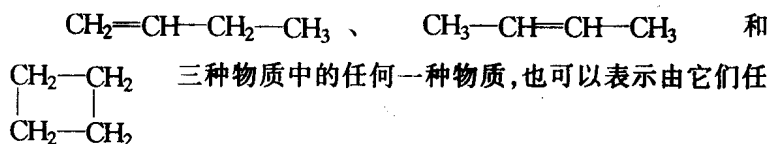
由同一种元素形成的多种单质叫做这种元素的同素异形体。例如氧气和臭氧、红磷和白磷、金刚石和石墨分别是氧、磷、碳三种元素的同素异形体。臭氧分子(O_3)和氧分子(O_2)的组成不同。红磷和白磷的分子晶体结构不同, 金刚石和石墨的原子晶体结构不同, 因而这些同素异形体的互变都是化学变化。

化学变化的本质是原有的化学键断裂、新的化学键形成。据此不难理解, 煤的干馏、石油的裂化和裂解、塑料的老化、金属的锈蚀、蛋白质变性等都是化学变化; 而石油的分馏、过滤、蒸发、蒸馏、结晶、萃取、升华、凝华、盐析等都是物理变化。

3. 混合物与纯净物

(1) 由于有同素异形体存在, 同种元素也可以组成混合物。例如氧元素可以组成 O_2 和 O_3 的混合物。

(2) 由于有同分异构体存在。分子式所表示的不一定是一种纯净物质。例如分子式 C_4H_8 既可以表示



意组成的混合物。

(3)由于有同位素的存在,不同的原子也可以组成纯净物。例如纯水主要由 H_2O 组成,但也有 D_2O 、 HDO 。即:纯水是 H_2O 、 D_2O 、 HDO 三种分子组成的混合物。

(4)溶液可以认为是一种特殊的混合物。如在一定温度下,当溶液没有饱和时,它的成分是不固定的;当溶液饱和时,它的成分就是固定的了。溶液的组分还保持它们的某些性质。

(5)相互混溶的液体混合物一般没有固定的沸点,其沸点随溶液的组成不同而有一定范围,如 $\text{C}_{11} \sim \text{C}_{16}$ 混合成的煤油沸点范围约 $180^\circ\text{C} \sim 310^\circ\text{C}$,而 95.5% 的乙醇与水的混合液却有固定的沸点,为 78.1°C 。

(6)高分子化合物的 n 值是个范围,一定是混合物

4. 一般酸式盐在水中的溶解度大于对应正盐的溶解度

但常见的 NaHCO_3 、 KHCO_3 的溶解度却小于 Na_2CO_3 、 K_2CO_3 的溶解度。因此向饱和的 Na_2CO_3 溶液中通入 CO_2 ,会因生成溶解度较小的 NaHCO_3 而出现浑浊。

5. 酸的某些特性例析

(1)原酸、正酸、偏酸 “原酸”是指酸分子中氢氧基数目与成酸元素价数相等时的酸,如 H_4SiO_4 叫原硅酸。最常见的含氧酸通常叫“正酸”,命名时,习惯上将“正”字去掉,如 H_3PO_4 叫磷酸、 HClO_3 叫氯酸等。“偏酸”是指正酸分子中缩掉 1 个水分子后所形成的酸,如正磷酸 H_3PO_4 缩水可成偏磷酸 HPO_3 。原酸、偏磷酸中成酸元素的价数与正酸相同。

(2)高酸、亚酸、次酸 其划分是根据含氧酸中成酸元素的价态。以正酸中成酸元素的价态为基准,比其高的称为高酸,比其低一个层次的叫亚酸,再低一个层次的叫次酸。如: $\text{H}^{\text{+7}}\text{ClO}_4$ 叫高氯酸、 $\text{H}^{\text{+5}}\text{ClO}_3$ 叫氯酸、 $\text{H}^{\text{+3}}\text{ClO}_2$ 叫亚氯酸、 $\text{H}^{\text{+1}}\text{ClO}$ 叫次氯酸。

(3)氧化性酸和非氧化性酸 氧化性酸和非氧化性酸是根据

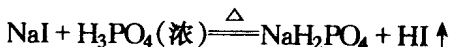
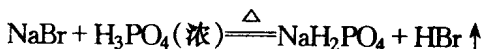
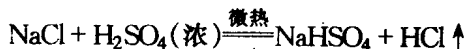
酸根的氧化性划分的。它与“酸的氧化性”不同,因为任何酸在溶解后都能电离出 H^+ , H^+ 具有弱氧化性,因此从广义上讲,任何酸都有氧化性。

酸根具有显著氧化性的称为氧化性酸,如浓硫酸、硝酸、高锰酸、重铬酸($H_2Cr_2O_7$)、氯酸、次氯酸等。氧化性的强弱与酸的强弱是两个不同的概念,例如硝酸是有强氧化性的强酸,而次氯酸是有强氧化性的弱酸。

酸根在一般反应中不呈现氧化性的叫非氧化性酸,它也与酸的强弱无关。如稀硫酸、盐酸是非氧化性强酸,磷酸是非氧化性中强酸,次氯酸是强氧化性的弱酸。

(4)挥发性酸与不挥发性酸 划分的依据是酸的沸点,或在常温常压下能否挥发出气态物质。常见的不挥发性酸,嗅不到它的气味,如硫酸(强酸)、磷酸(中强酸)、硅酸(弱酸)等。酸的挥发性跟酸的强弱或氧化性无关。有的挥发性酸,当浓度很大时,开盖后会有白雾出现,如盐酸、氢溴酸、硝酸(还有黄色烟状物伴生);开盖后挥发出气态物质但没有酸雾的有氢硫酸、亚硫酸等。

运用酸的挥发性可使不挥发性酸与挥发性酸的盐反应制取挥发性酸,这与酸的强弱没有直接关系。常见的实例有:



不能用硅酸与挥发性酸的盐反应制取挥发性酸,这是因为硅酸的热稳定性差,在加热时,硅酸分解为二氧化硅,失去酸的性能。

(5)酸的浓度与酸度 酸的浓度指酸溶液里含有酸溶质的多少。例如常见的浓硫酸浓度约 18 mol/L ,浓硝酸大于 14 mol/L ,浓盐酸约为 12 mol/L 。它们的稀酸如稀硫酸一般小于 3 mol/L ,

硝酸和盐酸小于 6 mol/L。

酸度指酸溶液中的氢离子浓度。醋酸等弱酸在浓度较大时, H^+ 浓度却不很大, 而硫酸在浓度较小时就有可观的 H^+ 浓度。

(6) 酸性的强弱判断 强酸在水溶液里 100% 电离; 没有酸分子。弱酸在水溶液里只部分电离, 存在着分子、离子并存的电离平衡。

常见的强酸有: $HClO_4$ 、 HI 、 HNO_3 、 HCl 、 H_2SO_4

常见的中强酸及相对强弱: $H_2SO_3 > H_3PO_4 > HNO_2$

常见的弱酸及相对强弱: $HF > CH_3COOH > H_2CO_3 > H_2S > HClO > HCN > H_2SiO_3$

如果给出不同强弱的一元酸, 在比较其酸性相对强弱时, 主要方法有:

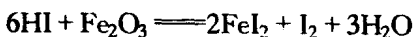
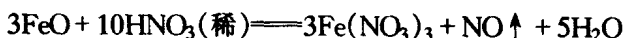
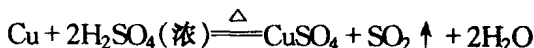
① 测同物质的量浓度的两酸溶液的导电性, 导电性强, 其酸性强。

② 取相同 pH 同体积的强酸、弱酸, 分别稀释同样倍数 (如 100 倍), pH 变化大者为强酸, pH 变化小者为弱酸。

③ 取同 pH 的同体积强酸和弱酸, 均用同物质的量浓度的碱液滴定。耗碱量少者为强酸, 耗碱量多者为弱酸。这是因为同 pH 的强酸和弱酸相比, 弱酸的物质的量浓度大的缘故。

④ 皆取同物质的量浓度两酸的钠盐或钾盐水溶液, 测其 pH, 碱性强者为弱酸盐, 对应为弱酸。因弱酸盐水解呈碱性, 且对应的弱酸越弱, 其钠盐或钾盐的水解程度越大, 碱性越强。强酸的钠盐或钾盐不发生水解, 除硫酸氢钠、硫酸氢钾外, 其水溶液均呈中性。

(7) 酸的氧化或还原作用和酸性。请看如下四个反应:



上面反应中浓 H_2SO_4 、稀 HNO_3 在显氧化性的同时，又起了酸性作用； HCl 、 HI 在作还原剂的同时也起了酸性作用。这类有酸参加的氧化还原反应的规律是：化合价发生改变的部分酸起氧化作用或还原作用，而化合价未改变的部分酸未参加氧化还原反应，只起酸性作用。掌握了这一规律对涉及酸部分参加氧化还原反应的问题就会迎刃而解。

例如：0.3 mol Cu_2S 与足量的 HNO_3 反应生成 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 H_2SO_4 、 NO 和 H_2O ，则参加反应的 HNO_3 中，未被还原的 HNO_3 的物质的量为()

- (A) 75.3 g (B) 2.2 mol
(C) 1.2 mol (D) 1.0 mol

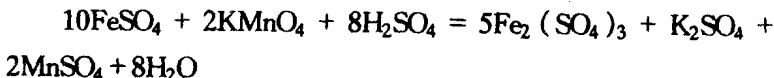
【析解】未被还原的 HNO_3 就是化合价未改变只起酸性作用的 HNO_3 ，即为生成 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的 HNO_3 ，其物质的量是 Cu^{2+} 物质的量的 2 倍，应为 $2 \times 0.3 \times 2 = 1.2(\text{mol})$ ，故答案为 C。

(8)“酸化” 有些化学反应需要加酸使反应处于酸性环境中，称之为“酸化”。“酸化”的主要作用有：

①使反应处于酸性介质中，有利于反应进行。

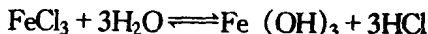
例如：

FeSO_4 和 KMnO_4 溶液的反应，用稀 H_2SO_4 酸化：



再如不饱和烃如 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}\equiv\text{CH}$ 通入 H_2SO_4 酸化的 KMnO_4 溶液，使 KMnO_4 溶液褪色。

②配制溶液时抑制某种反应的进行。例如配制 FeCl_3 溶液时需加入少量 HCl ，抑制 FeCl_3 水解。



③检验某种离子时，加入适当的酸，以排除干扰离子。例如：