

根据教育部最新《考试说明》 / 学科标准 编写

中华英才

高考总复习基础能力诠释

丛书主编：邓奇林

化学

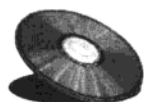
2003 全国各省市通用



教学光盘
含详解答案

 浦东电子出版社
PeP Pudong ePress

中华英才



教学光盘含详解答案

高考化学总复习基础能力名师诠释

北京树人教学研究与
教辅策划中心最新成果

责任编辑:聿文
封面设计:若旅

丛书主编	邓奇林
本册主编	苏海英
副主编	宋萧雪
编委	张凤军
	王如冰
	秦寅伟
	谭立国
	吕树合
	王立新
	吴庆超
	朱啸宇
	王闯
	吴秀贤
	苗金凤
	何义玲
	车德英
	朱艳君
丛书策划	任恩刚



 浦东电子出版社
PeP Pudong ePress

书 名: 中华英才系列·高考化学总复习基础能力名题诠释
文本著作者: 苏海英
CD制作者: 北京海博世纪信息技术有限公司
责任编辑: 聿文
出版者: 浦东电子出版社
地 址: 上海浦东郭守敬路498号上海浦东软件园内 201203
电话: 021-38954510 38953321 38953323
发 行 者: 浦东电子出版社北京发行部 电话: 010-66178403 66178438(传真)
100035 北京西内前半壁街66号
经 销: 各地新华书店、软件连锁店
CD生产者: 北京金视光盘有限公司
文本印刷者: 北京威远印刷厂
开本规格: 850×1168毫米 16开本 20印张 524千字
版次印刷: 2002年6月第1版 2002年6月第一次印刷
本 版 号: ISBN7-900346-68-6/G·17
定 价: 24.50元(1CD配使用手册)

(说明: 本丛书如有装订质量问题请与·本社北京发行部调换 电话: 010-66178751)

华夏子孙神州行，中华辈有英才出

——《中华英才》

代 序 言

新世纪、新奉献，新时代、新英才。这套《中华英才》大型系列丛书，是北京树人教学研究与教辅策划中心献给广大高中生朋友们的一份精美的礼物。

中国顺利地、如愿以偿地加入 WTO，圆了华夏子孙几代人、几十年的心中好梦，随之而来的是二十一世纪的高考面临着世纪的挑战。由应试教育到素质教育，由 3+2 到 3+X，由 7 月高考到 6 月高考，高考正处于一个新的转型与发展时期。但不管如何变化，全面提高学生的素质，注重培养全面型人才则是教育界的共识，因此，今后的高考必将愈加着眼于综合能力的测试。

基于上述原因，经过一年多的周密策划和精心孕育，本套《中华英才》大型系列丛书终于问世了。这套系列丛书从高一到高三，囊括九个学科。丛书无论是对教材的把握，对考点知识的理解，还是对《普通高考学校招生全国统一考试说明》的体现和高考信息的敏锐反映，以及对复习规律、方法的探索都紧扣近几年高考要求和命题趋向，从而能及时、迅速地反映最新高考动态，提高学生的学习效率，取得事半功倍的效果。

本丛书与其他教辅丛书相比，有以下特点：

针对性强 这套丛书针对新高考的模式特点，特别突出三大主科的基础性和对其他学科的渗透性、统帅性，突出理、化、生及政、史、地在学科内综合的基础上的跨学科综合。语文突出感知、体验、鉴赏与研究评价等不同层次的能力要求；数学突出解题思路、实际应用能力的要求；英语突出阅读能力的要求；其他六学科突出分析解释现实社会热点问题能力的要求，这些都在丛书中得到了较好的体现。

科学性强 丛书对基础知识的整理，对典型题目的筛选，既汲取了全国重点中学优胜课程、教学改革的新成果，也反映了最先使用试验本、试验修订本教材的省份的新经验。从整体上更加符合高考是为高等学校选拔人才，是以高等学校对人才的素质要求为依据的基本要求。

操作性强 本丛书一改以往罗列知识、拼凑习题的作法，科学的划分阶段、层次，限时、限量编排练习，由知识专题转向能力专题，由常规训练转向模拟仿真，特别适用全班集体使用，尤其方便教师分析讲评。另外，为了方便教师教学，学生自学，

我们为本套丛书配备了相应的光盘,光盘的内容,既与丛书内容吻合,又是丛书内知识的延伸和扩展,对教师备课、教学,学生自学有着极大的辅助作用。

总之,如果对本丛书能研究到位、使用到位、训练到位,无疑将有利于大幅度提高各年级的学生的综合能力,为未来社会培养出全面型的尖端英才。

“读书足以怡情、足以博彩、足以成才。”但读什么书却大有讲究,因为开卷未必都有益,尤其面对当今教辅书的汪洋大海,只有在有限的时间内精选精致的教辅读物,才会有助于早日成为天骄英才。通往太阳的路是陡峭的台阶,而且十分漫长,要走,就得用整个生命去攀登。正是在这种攀登中,是庄稼的,才能结出果实;是花草的,才能开出花絮。太阳路,虽然艰难但毕竟是一条向太阳愈走愈近的光明之路。

一代江山多骄子,
皆因翰林有好书。
华夏子孙神州行,
中华辈有英才出。

读《中华英才》,成中华英才,是本套丛书的编纂目标,也是我们全体编者的最大心愿。

本丛书荟萃全国几十所重点中学的精英,由长期在中学教学一线的特级教师 and 高级教师以及专门研究高考题型改革的专家学者同心协力编写而成。

在编写过程中,我们力求认真、严谨,但由于编写时间仓促,错误在所难免,恳请广大师生批评、指正。您的真诚意见,将会使我们的丛书更臻成熟、完美。

丛书主编 邓奇林
2002年7月于北京

目 录

第一部分 基本概念

考点1 物质的组成、性质和分类	(1)
[专题讲解](一) 氧化还原反应	(5)
专题训练(一) 氧化还原反应	(8)
考点2 化学用语	(9)
专题训练(二) 离子方程式	(11)
专题训练(三) 离子共存问题	(12)
考点3 化学量	(13)
专题训练(四) 以物质的量为中心的典型计算	(16)
考点4 化学基本定律	(18)
专题训练(五) 化学基本定律的应用	(19)
考点5 分散系	(21)
[专题讲解](二) 有关溶解度的计算	(22)
基本概念 基础过关检测	(26)
基本概念 能力拓展研练	(29)

第二部分 基础理论

一、物质结构 元素周期律	(32)
考点6 物质结构	(32)
考点7 元素周期律和周期表	(41)
[专题讲解](三) “位—构—性”的应用	(47)
《物质结构、元素周期律》 基础过关检测	(49)
《物质结构、元素周期律》 能力拓展研练	(51)
二、化学反应速率 化学平衡	(54)
考点8 化学反应速率	(54)
考点9 化学平衡	(57)
[专题讲解](四) 《化学平衡原理的应用》	(63)
[专题讲解](五) 《化学反应速率 化学平衡》图像	(65)
专题训练(六)《化学反应速率 化学平衡》图像	(67)
[专题讲解](六) 《等效平衡》分析	(69)
《化学反应速率、化学平衡》 基础过关检测	(72)
《化学反应速率、化学平衡》 能力拓展研练	(75)

三、电解质溶液	(78)
考点10 弱电解质及其电离平衡	(78)
考点11 水的电离及溶液的 pH	(83)
[专题讲解](七) 关于 pH 的简单计算	(85)
考点12 盐类水解	(87)
[专题讲解](八) 溶液中微粒浓度大小比较	(90)
考点13 酸碱中和滴定	(92)
考点14 原电池 金属的腐蚀与防护	(96)
考点15 电解原理及其应用	(100)
考点16 胶体的性质及应用	(105)
电解质溶液 基础过关检测	(107)
电解质溶液 能力拓展研练	(110)

第三部分 元素及其重要化合物

考点17 卤素	(113)
基础过关检测	(119)
考点18 氧族元素	(120)
基础过关检测	(125)
能力拓展研练	(127)
考点19 氮族元素	(130)
基础过关检测	(137)
能力拓展研练	(139)
考点20 碳族元素	(141)
基础过关检测	(147)
能力拓展研练	(148)
考点21 金属(钠、镁、铝、铁、铜)	(150)
基础过关检测(一)	(163)
基础过关检测(二)	(165)
能力拓展研练	(167)

第四部分 有机化合物

考点22 烃有机化合物	(170)
基础过关检测	(177)
能力拓展研练	(180)
考点23 烃的衍生物及糖类蛋白质	(182)

基础过关检测	(187)
能力拓展研练	(192)

第五部分 化学实验

考点 24 化学实验基础知识及化学实验基本操作	(195)
考点 25 物质的分离提纯与鉴别	(201)
考点 26 气体的制备、净化与性质	(210)
考点 27 中学化学几种重要的定量实验	(216)
考点 28 几种重要有机实验	(220)
考点 29 实验设计与评价	(229)
化学实验 基础过关检测	(234)
化学实验 能力拓展研练	(238)

第六部分 化学计算

专题辅导(一) 有关化学量及化学式的计算	(243)
专题辅导(二) 有关化学方程式的计算	(246)
专题辅导(三) 有关溶液浓度的计算	(248)

专题辅导(四) 过量计算常见题型及思路分析	(250)
-----------------------------	-------

专题辅导(五) 连续反应的计算及关系式法	(252)
----------------------------	-------

专题辅导(六) 混和物计算	(253)
---------------------	-------

专题辅导(七) 无数据计算题解法	(255)
------------------------	-------

专题辅导(八) 十字交叉法的应用	(257)
------------------------	-------

专题辅导(九) 差量法的应用	(258)
----------------------	-------

专题辅导(十) 守恒法的应用	(260)
----------------------	-------

专题辅导(十一) 估算法与信息转换法	(262)
--------------------------	-------

专题辅导(十二) 极值法与平均值法	(263)
-------------------------	-------

专题辅导(十三) 图示法或数学图像法解题	(265)
----------------------------	-------

化学计算 基础过关检测	(267)
-------------------	-------

化学计算 能力拓展研练	(270)
-------------------	-------

第七部分 3+X 学科内综合热点

——化学·生活·社会

能力拓展研练	(279)
--------------	-------

参考答案	(285)
------------	-------

第一部分 基本概念

行动不一定带来满意的结果,但不行动一定没有结果。

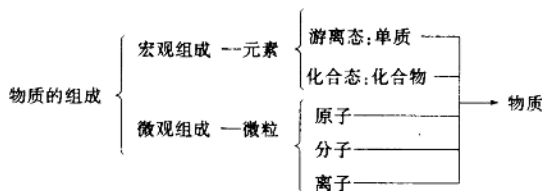
考点 1 物质的组成、性质和分类

高考考点检索

- (1)理解物质的分子、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与联系。
- (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。

要点综合归纳

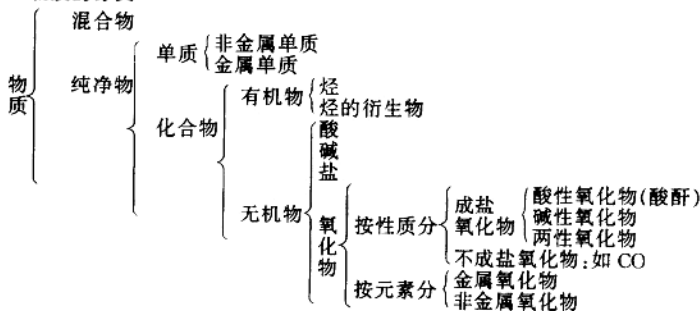
1. 物质的组成



[表一]

单 质	化合物
①元素处于游离态	①元素处于化合态,各组成元素失去游离态时性质
②由同种元素构成	②由不同元素组成
③一般不能或不易分解	③一定条件下能分解

2. 物质的分类

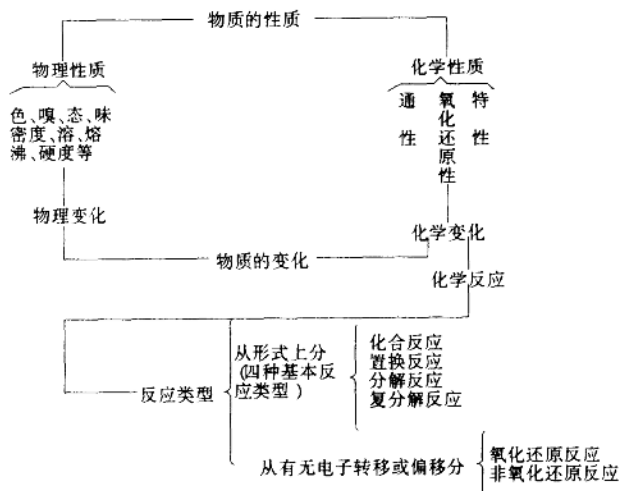


[表二]

纯净物	混和物
①由相同的分子构成 ②由同种物质组成 ③具有固定组成 ④具有一定的性质(如固定熔、沸点)	①由不同种分子(或微粒)构成 ②由不同物质简单混和而成 ③没有固定组成 ④各物质保持其原有性质(如无固定熔、沸点)

3. 物质的性质与变化

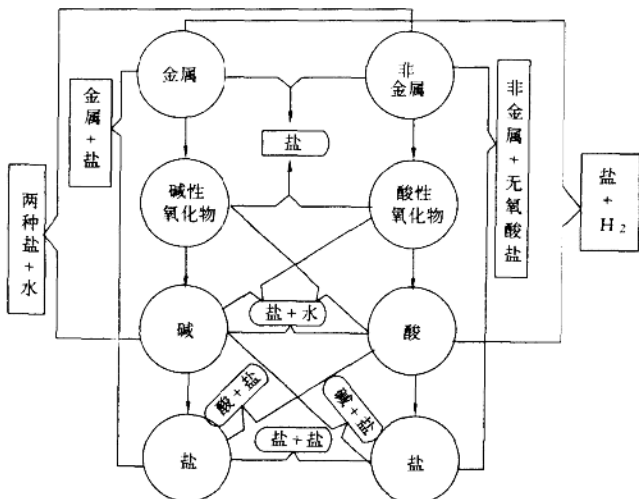
(1) 性质与变化



[表三]

	物理变化	化学变化
区别	①没有生成其它物质的变化 ②是分子运动形态的改变 ③变化时不伴随光热等	①变化时生成了其它物质 ②是原子运动形态的改变 ③变化时常伴随放热、发光、变色、放出气体、生成沉淀等等现象
联系	在化学变化过程中同时发生物理变化	

(2)单质、酸、碱、盐、氧化物间的关系



生成物为□的反应是非氧化还原反应,生成物为□的反应是氧化还原反应,则□为一个是非氧化还原反应,另一个是氧化还原反应。

难点剖析透视

1. 元素和原子的联系

元素是“种”的概念,原子则是体现元素的最小微粒,元素与原子的关系相似“人民”与“人”的关系。

例如:可以说“水是由氢元素和氧元素组成的”或“一个水分子中含有两个氢原子和一个氧原子”,但不能说“水是由一个氧元素和两个氢元素组成的”。

2. 判断是物理变化还是化学变化,可以观察有无热变化发光、变色、气体生成、沉淀析出,但实质要看有无旧化学键的断裂和新化学键的生成

如:CH₃CH₂OH 溶于水与 HCl 溶于水就有典型区

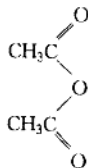
4. 几种“同”的区别

[表四]

	同素异形体	同分异构体	同系物	同位素
定义	同种元素构成的不同种单质之间互为同素异形体	分子式相同,结构不同的化合物之间互为同分异构体	结构相似,分子组成上相差 n 个 -CH ₂ - 原子团的有机物之间互为同系物	质子数相同,中子数不同的不同种原子之间互称为同位素
元素组成	相同	相同	相同	相同
结构	不同	不同或相似	相似	不同
物性	不同	不同	不同,但有一定递变性	不同
化性	相似	不同或相似	相似	相同

别。CH₃CH₂OH 溶解时,CH₃CH₂OH 分子几乎不发生什么变化,溶解过程主要是乙醇分子的扩散过程,为物理变化;HCl 溶于水时,发生了电离,并在溶液中形成水和离子,从而破坏了 HCl 中原有的共价键,而形成了新的共价键,如 H⁺ + H₂O → H₃O⁺,所以 HCl 的溶解过程主要为化学变化。

3. 氧化物按不同的分类标准可分成多种类别,各类别关系中要注意:①碱性氧化物全为金属氧化物,但金属氧化物并非全是碱性氧化物,如 Mn₂O₇ 为高锰酸的酸酐;②非金属氧化物不全是酸性氧化物,如 CO、NO,酸性氧化物也不全是非金属氧化物,如 Mn₂O₇、CrO₃;③酸酐不全为氧化物,如乙酸酐:



典型例题追踪

例1 下列各组化学式能真实表示物质分子组成的是 ()

- A. NO , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HNO_3 , I_2
 B. CaO , N_2 , H_2SO_4 , H_2O
 C. NH_3 , H_2S , SiO_2 , CO_2
 D. P_4 , SO_2 , CH_3COOH , C

解析:有些物质不是由分子构成的:①离子型化合物,如(B)中的 CaO ;②原子晶体,如(C)中的 SiO_2 , (D)中的 C ,故选项为(A)。

例2 下列物质肯定是纯净物的是 ()

- A. 只由一种元素组成的物质
 B. 只由一种原子组成的物质
 C. 只由一种分子组成的物质
 D. 只由一种元素的阳离子跟另一种元素的阴离子组成的物质

解析:一种元素或一种原子都可形成不同种单质,如红磷、白磷;符合(D)选项的可同时为两种或两种以上物质,如 FeCl_3 , FeCl_2 ,故选项为(C)。

例3 下列变化①木材干馏制焦炭 ②从煤焦油中提取苯和苯的同系物 ③将溴水滴入 CCl_4 中振荡后褪色 ④蛋白质溶液中加入浓硫酸铵有沉淀析出 ⑤用福尔马林溶液浸泡动物的尸体 ⑥加热 NH_4Cl 和 NaCl 的混合物可分离两物质 ⑦ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 在干燥空气中失水 ⑧在 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中加入硅酸溶胶而出现沉淀 ⑨电解饱和食盐水制 H_2 , Cl_2 , NaOH 属于化学变化的有

解析:要明确一些常见变化是物理变化,还是化学变化:如:化学变化有:干馏、变性、电解、风化等。

物理变化有:蒸发、分馏、萃取、渗析

胶体的电泳:过滤、分液、盐析等

故选项为⑤⑥⑦⑨

例4 下列物质制取过程中不含氧化还原反应的是 ()

- A. 用石英、纯碱、石灰石制玻璃
 B. 以 FeS_2 、空气、水为原料制硫酸
 C. 以石灰石、氯化钠、水为原料制漂白粉
 D. 用乙烯制聚氯乙烯

解析:主要结合一些化工原理考察氧化-还原反应的定义,选项为D。

例5 下列说法正确的是 ()

- A. H_2 与 D_2 是同种元素形成的不同单质,所以它

们互为同素异形体

B.  与  互为同系物

C. 同分异构体与同系物都符合同一通式

D. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ 与 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 互为同分异构体,也互为同系物

解析:A. H_2 与 D_2 虽为不同种分子,但结构却几乎相同、化性相同,故不属于同素异形体。

B.  为酚类  为醇类,所以

不是同系物。

C. 正确。

D. 错。互为同系物就不可能互为同分异构体,反之亦然。

练习巩固提高

1. 下列物质中含有离子的是 ()

- A. 纯硫酸 B. 液氯
 C. 氯酸钾晶体 D. 盐酸

2. 下列物质仅由原子通过共价键构成的是 ()

- A. 金刚石 B. 石墨
 C. 二氧化硅 D. 二氧化碳

3. 下列各组物质均为纯净物的一组是 ()

- A. 玻璃、盐酸、水泥、橡胶
 B. 水晶、液氮、重钙
 C. 铝热剂、福尔马林、水煤气、石油液化气
 D. 氯水、氨水、双氧水、重水

4. 下列含氧酸:① H_2SO_4 , ② H_2CO_3 , ③ H_2SiO_3 , ④ H_2SO_3 , ⑤ HPO_3 , ⑥ HNO_3 , 其酸酐不能由单质和氧气直接反应得到的是 ()

- A. ①③ B. ④⑤
 C. ⑤⑥ D. ①⑥

5. 下列变化:①木材干馏,②从煤焦油中提取苯和苯的同系物,③将溴水滴入 CCl_4 中振荡后褪色,④制肥皂时加食盐盐析得肥皂,⑤加热 NH_4Cl 固体,在试管上部又出现白色固体,⑥纯碱晶体风化,其中属于化学变化的是 ()

- A. ①②⑤ B. ②③④
 C. ①⑤⑥ D. 都属于

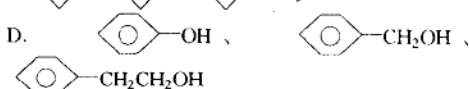
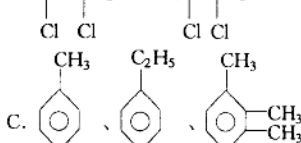
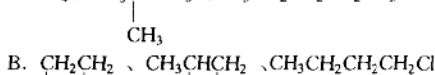
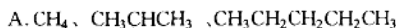
6. 下列叙述中正确的是 ()

- A. O_3 与 O_2 互为同分异构体
 B. O_3 与 O_2 互为同系物
 C. O_2 与 O_3 为氧的同素异形体
 D. O_2 与 O_3 为氧的同位素

7. 下列物质制取过程中同时包含化合、分解、复分解反应的是 ()

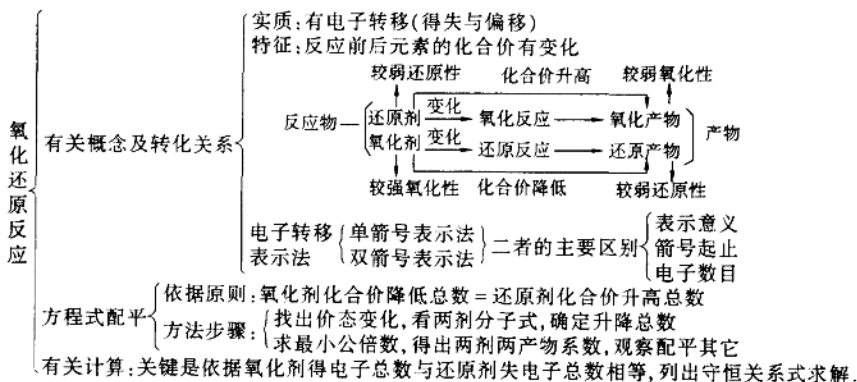
- A. 以 CaCO_3 、水、海水、盐酸为原料制金属镁
B. 以空气、焦炭、水为原料制硝酸
C. 以 FeS_2 、空气、水为原料制硫酸
D. 以 CaCO_3 、氯气、水为原料制漂白粉
8. 下列叙述中, 正确的是 ()
A. 含金属元素的离子不一定是阳离子
B. 在氧化还原反应中, 非金属单质一定是氧化剂
C. 某元素从化合态变为游离态时, 该元素一定被还原
D. 金属阳离子被还原不一定得到金属单质
9. 下列各组物质互为同分异构体的是 ()
A. 乙醇、乙醚 B. 丁烯、环丁烷
C. 果糖与蔗糖 D. 淀粉与纤维素

10. 下列各组物质互为同系物的是 ()



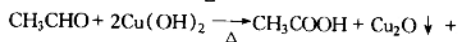
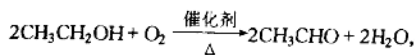
[专题讲解](一) 氧化还原反应

知识网络结构

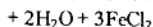
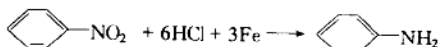
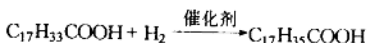
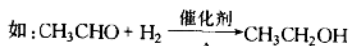


疑难快速点击

1. 从氧化还原反应的角度来认识四种基本反应类型: 凡有单质参加的化合反应, 有单质生成的分解反应和置换反应都是氧化还原反应; 复分解反应都不是氧化还原反应。在有机化学反应中, 凡是有得氧或去氢的反应叫氧化反应。如:



$2\text{H}_2\text{O}$; 凡有得氢或去氧的反应都叫还原反应。



2. 从元素价态判断氧化性或还原性的规律是: 元素为最高价态时, 只具有氧化性, 如: Fe^{3+} 、 H_2SO_4 分子中 +6 价硫元素; 元素为最低价态时只具有还原性, 如: Fe 、 S^{2-} 等; 元素处于中间价态既有氧化性又有还原性, 如: Fe^{2+} 、 SO_2 、 S 等。

3. 氧化性或还原性强弱的比较

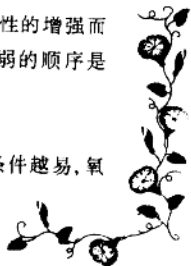
(1) 由元素的金属性或非金属性比较。

金属阳离子的氧化性随其单质还原性的增强而减弱, 如下列四种阳离子的氧化性由强到弱的顺序是 $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{Al}^{3+} > \text{K}^+$ 。

非金属阴离子的还原性随其单质氧化性的增强而减弱, 如下列四种卤素离子还原性由强到弱的顺序是 $\text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^-$ 。

(2) 由反应条件的难易比较。

不同氧化剂与同一还原剂反应, 反应条件越易, 氧



化性越强,如 F_2 和 H_2 混和在暗处就能剧烈化合而爆炸,而 I_2 与 H_2 需在不断加热的情况下才能缓慢化合,因而 F_2 的氧化性比 I_2 强。

不同还原剂与同一氧化剂反应,反应条件越易,还原性越强,如有两种金属 M 和 N 均能与水反应, M 在常温下能与水反应产生氢气,而 N 需在高温下才能与水蒸气反应,由此判断 M 的还原性比 N 强。

(3)由氧化还原反应方向比较。

还原剂 A + 氧化剂 B = 氧化产物 a + 还原产物 b , 则:氧化性 $B > a$, 还原性 $A > b$

如:由 $2Fe^{2+} + Br_2 = 2Fe^{3+} + 2Br^-$ 可知氧化性 $Br_2 > Fe^{3+}$, 还原性 $Fe^{2+} > Br^-$ 。

(4)当不同的还原剂与同一氧化剂反应时,可根据氧化剂被还原的程度不同来判断还原剂还原性的强弱,一般规律是氧化剂被还原的程度越大,还原剂的还原性越强。同理当不同氧化剂与同一还原剂反应时,还原剂被氧化的程度越大,氧化剂的氧化性就越强。如氯气、硫两种氧化剂分别与同一还原剂铁起反应,氯气可把铁氧化为 $FeCl_3$,而硫只能把铁氧化为 FeS ,由此说明氯气的氧化性比硫强。

(5)某些氧化剂的氧化性或还原剂的还原性与下列因素有关:

温度:如热的浓硫酸的氧化性比冷的浓硫酸的氧化性强。

浓度:如浓硝酸的氧化性比稀硝酸的强。

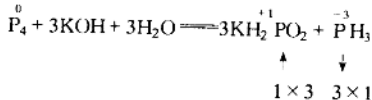
酸碱性:如 $KMnO_4$ 溶液的氧化性随溶液酸性的增强而增强。

·小窍门·氧化还原反应方程式配平策略和技巧

说明:对氧化还原反应方程式的配平的考察,高考虽冷了很多,但由于氧化还原反应方程式的配平包含着电荷守恒和质量守恒等化学重要基本定理,所以它仍为专家眼中考察学生能力的重要题型。

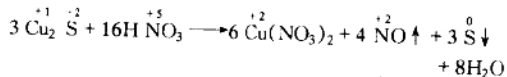
(1)自身反应,逆向配平

如果化合价有升降的元素是同一物质中的同种元素,或氧化剂、还原剂是同一种物质时,可从生成物的一边进行配平,首先确定氧化产物、还原产物的系数。



(2)多种变价,合并计算

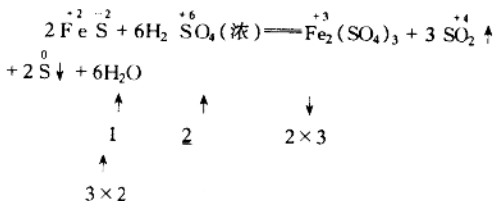
如果同一分子内有多种元素的化合价发生升降变化,可把这个分子当整体,合并计算此分子内化合价的升高或降低的总值。



(3)同种元素的化合价变化,只相邻不相交

同种元素间发生的氧化还原反应,化合价升降后

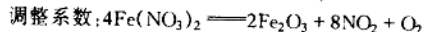
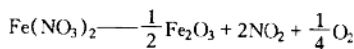
一般变成相邻状态,或是同处于高价(氧化剂)和低价(还原剂)中间的某一价态,而不可能出现化合价的交叉现象。如 S 和 S 之间的变化,一般是 $S \xrightarrow{-2} S \xrightarrow{+4} S \xrightarrow{+6} S$,也可能是 $S \xrightarrow{-2} S \xrightarrow{+6} S$ 或 $S \xrightarrow{-2} S \xrightarrow{+4} S$,但不可能是 $S \xrightarrow{-2} S \xrightarrow{+4} S$, $S \xrightarrow{+6} S$,更不可能是 $S \xrightarrow{+2} S$ 。



其中 FeS 中的 S 被氧化成 S , H_2SO_4 中的 S 被还原生成 SO_2 , $Fe_2(SO_4)_3$ 中的 SO_4^{2-} 由 H_2SO_4 提供。

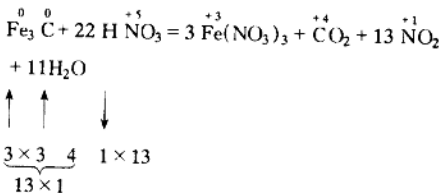
(4)选准物质,跟踪配平

对某些复杂的分解反应和复杂有机物的燃烧和爆炸反应,可以选择复杂反应物,然后根据其各元素的原子数跟踪配平产物的系数(若系数出现分数,则要将其调整为整数)。



(5)定价为零,照样配平

如果不知道元素的化合价或不熟悉的物质难以计算化合价时,可将该物质中各元素的化合价均标定为零价(化合价的代数和仍为零),然后进行配平。

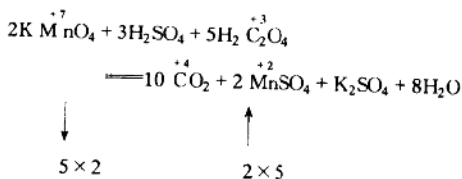


本题将化合价标为 Fe , C

则 $FeC \xrightarrow{-3, -9 \text{ 失 } e} 3Fe, C \xrightarrow{+3, +4}$ 与设定为零价殊途同归请读者思考。

(6)有机氧化还原反应方程式的配平

有机物中元素的化合价一般来讲,氢元素是 $+1$ 价,氧元素为 $+2$ 价,然后根据化合价的代数和为零求算碳元素的平均化合价。



典型例题追踪

例1 下列反应中,属于非氧化—还原反应的是 ()

- A. $3\text{CuS} + 8\text{HNO}_3 \rightleftharpoons 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 3\text{S} \downarrow + 4\text{H}_2\text{O}$
 B. $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \rightleftharpoons 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 C. $3\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KCrO}_2 + 2\text{KOH} \rightleftharpoons 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
 D. $3\text{CCl}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightleftharpoons 2\text{CrO}_2\text{Cl}_2 + 3\text{COCl}_2 + 2\text{KCl}$

解析:判断是否为氧化还原反应的标志是看反应物中无元素化合价发生变化。

选项:D.

例2 找出例1中属于氧化还原反应的氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物、被氧化的元素、被还原的元素。

解析:

氧化剂	还原剂	氧化产物	还原产物	被氧化元素	被还原元素
A. HNO_3	CuS	S	NO	$\overset{-2}{\text{S}}$	$\overset{+5}{\text{N}}$
B. Cl_2	Cl_2	KClO_3	KCl	Cl	Cl
C. H_2O_2	KCrO_2	K_2CrO_4	H_2O	$\overset{+3}{\text{Cr}}$	$\overset{-1}{\text{O}}$

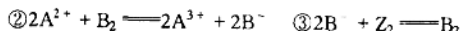
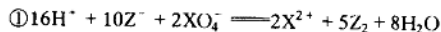
例3 用惰性电极电解含有相同物质的量的溴化钾、硫酸铜、盐酸、硫酸钠的混合液,试写出最初两极反应式。

解析:由氧化性、还原性强弱顺序可知,溶液中阴离子 Br^- 先放电,阳离子 Cu^{2+} 先放电。

∴ 阴极: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$

阳极 $2\text{Br}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Br}_2$

例4 常温下,在下列溶液中发生如下反应



由此判断下列说法错误的是 ()

- A. 反应 $\text{Z}_2 + 2\text{A}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{A}^{3+} + 2\text{Z}^-$, 可以进行
 B. Z 元素, 在①③反应中均被还原
 C. 氧化性由强到弱的顺序是 XO_4^- , Z_2 , B_2 , A^{3+}
 D. 还原性由强到弱的顺序是 A^{2+} , B^- , Z^- , X^{2+}

解析:由氧化剂氧化性大于氧化产物氧化性,还原剂还原性大于还原产物还原性

可知:氧化性由强到弱: $\text{XO}_4^- > \text{Z}_2 > \text{B}_2 > \text{A}^{3+}$

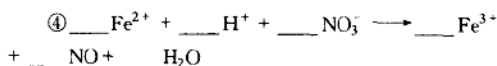
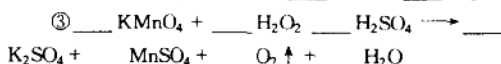
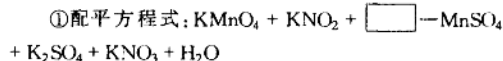
还原性由强到弱: $\text{A}^{2+} > \text{B}^- > \text{Z}^- > \text{X}^{2+}$

再由氧化还原反应发生方向:氧化性较强 + 还原性较强 $\rightarrow$ 氧化性较弱 + 还原性较弱, 可判断选项 A

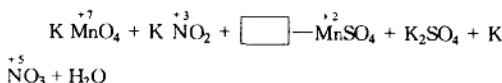
反应可行。

答案:C.

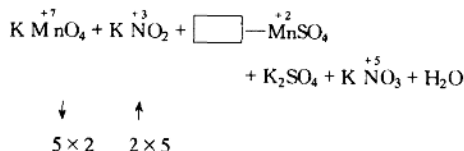
例5 配平下列化学方程式



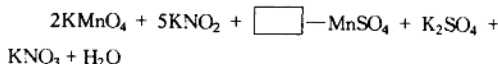
解析:①一标:标出发生氧化还原反应的元素的化合价。



二等:采用对变价元素的追踪观察,应用最小公倍数法使化合价的升高总值和化合价的降低总值相等。

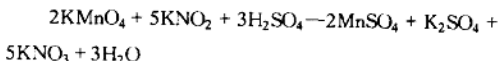


三定:根据得失电子数相等,所乘系数即为含变价元素的反应物的系数。



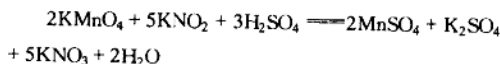
四平:采用观察法配平氧化产物、还原产物的系数,然后再配平其它各物质的系数。

注意:本题属于缺项配平(即差一种反应物),根据对比分析本题产物和反应物,知产物中增加了 SO_4^{2-} 和氢原子,故反应物还应增加 H_2SO_4 。

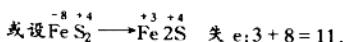
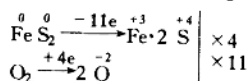


五查:检查反应前后各元素的原子个数是否相等,离子方程式还应检查反应前后离子的电荷数是否相等。

六改:将化学方程式(或离子方程式)中的短线改为等号。



②设 FeS_2 中化合价 $\overset{0}{\text{Fe}} \overset{0}{\text{S}}_2$ 则

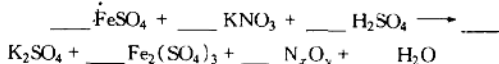


可看出只要使 FeS_2 中各元素, 化合价和为 0, 则无论怎样设定其化合价均不影响计算 1 mol FeS_2 被氧化失去的电子数, 所以此种方法称“零价配平法”。

③要找准氧化剂为 KMnO_4 , 还原剂为 H_2O_2 , 氧化产物为 O_2 。

则其系数为: 2、5、3、1、2、5、8, ④3、4、1、3、1、2

例 6 (1999 上海) 在热的稀硫酸溶液中溶解了 11.4 g FeSO_4 。当加入 50 ml $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KNO}_3$ 溶液后, 使其中的 Fe^{2+} 全部转化成 Fe^{3+} , KNO_3 也反应完全, 并有 N_2O_5 氮氧化物气体逸出。



(1) 推算出 $x = \underline{\hspace{1cm}}$, $y = \underline{\hspace{1cm}}$

(2) 配平 (3) 氧化剂为 $\underline{\hspace{2cm}}$

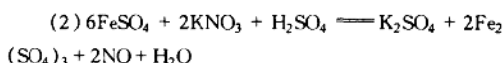
(4) 用短线和箭头标出电子转移方向和总数。

解析: (1) 此反应转移电子数为 $\frac{11.4 \text{ g}}{152 \text{ g/mol}} \times 1 = 0.075 \text{ mol}$

$$n(\text{NO}_3^-) = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.05 \text{ L} = 0.025 \text{ mol}$$

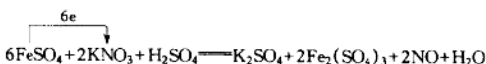
$$\therefore \text{每 mol NO}_3^- \text{ 得电子数} = \frac{0.075}{0.025} = 3$$

$$\therefore \text{NO}_3^- \text{ 中 N 被还原到 } +2 \text{ 价, 故 } x = 1, y = 1$$



(3) 氧化剂为 KNO_3

(4)



例 7 (2001 全国) 已知在酸性溶液中, 下列物质氧化 KI 时, 自身发生如下变化:



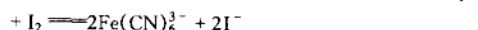
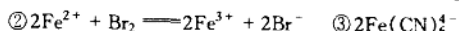
$\text{HNO}_2 \longrightarrow \text{NO}$ 。如果分别用等物质的量的这些物质氧化足量的 KI , 得到 I_2 最多的是: ()

A. Fe^{3+} B. MnO_4^- C. Cl_2 D. HNO_2

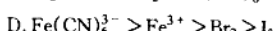
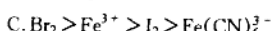
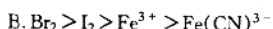
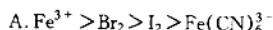
解析: 依电荷守恒可知选项为 B。

专题训练(一) 氧化还原反应

1. 已知能发生下列反应 ① $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$



试判断下列物质的氧化性强弱顺序正确的是 ()



2. 对于反应 $\text{XeF}_4 + 2\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHF}_2 + \text{Xe}$ 下列说法正确的是 ()

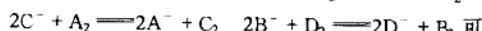
A. XeF_4 被氧化

B. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ 是还原剂

C. 该反应是非氧化还原反应

D. XeF_4 既是氧化剂又是还原剂

3. 由相同条件下的三个反应: $2\text{A}^- + \text{B}_2 \longrightarrow 2\text{B}^- + \text{A}_2$



可以判断 ()

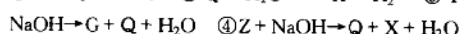
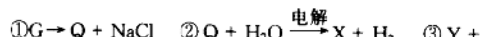
A. 氧化性 $\text{A}_2 > \text{B}_2 > \text{C}_2 > \text{D}_2$

B. 还原性 $\text{C}^- > \text{A}^- > \text{B}^- > \text{D}^-$

C. $2\text{A}^- + \text{D}_2 \longrightarrow 2\text{D}^- + \text{A}_2$ 该反应可以进行

D. $2\text{C}^- + \text{B}_2 \longrightarrow 2\text{B}^- + \text{C}_2$ 该反应不能进行

4. 已知 G、Q、X、Y、Z 均为氯的含氧化合物。我们不了解它们的化学式, 但知道在一定条件下, 它们具有下列转化关系。(未配平)



这五种化合物中氯的化合价由低到高的顺序是

()

A. G Y Q Z X B. X Z Q Y G

C. Q G Y X Z D. 无法判断

5. (1999 上海) 某温度下, 将 Cl_2 通入 NaOH 溶液中, 反应得到 NaCl , NaClO , NaClO_3 的混合液, 经测定 ClO^- 与 ClO_3^- 的浓度之比为 1:3, 则 Cl_2 与 NaOH 反应时被还原的氯原子与被氧化的氯原子的物质的量之比为

()

A. 21:5 B. 11:3 C. 3:1 D. 4:1

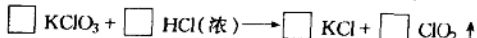
6. 14 g 铜银合金与足量的某浓度的 HNO_3 反应, 将放出的气体与 1.12 L (标况) O_2 混合, 通入水中, 恰好全部吸收, 则合金中 Cu 的质量为 ()

A. 9.6 g B. 6.4 g C. 3.2 g D. 1.6 g

7. (1995 全国) 24 ml 浓度为 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2SO_3 溶液, 恰好与 20 ml 浓度为 $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液完全反应, 则元素 Cr 在被还原的产物中的化合价是 ()

A. +6 B. +3 C. +2 D. 0

8. (2000 上海) KClO_3 和浓盐酸在一定温度下反应会生成绿黄色的易爆物二氧化氯, 其变化可表述为





第一部分 基本概念



(1) 请完成该反应方程式并配平(未知物化学式和系数填入方框内)

(2) 浓盐酸在反应中显示出来的性质是_____。

① 只有还原性 ② 还原性和酸性 ③ 只有氧化

性 ④ 氧化性、酸性

(3) ClO_2 具有很强的氧化性, 因此, 常被用作消毒剂, 其消毒效率(以单位质量得到的电子数表示)是 Cl_2 的_____倍。

考点 2 化学用语

高考考点检索

(1) 熟记并正确书写常见元素的名称、符号、离子符号。

(2) 理解化合价的涵义, 能根据化合价正确书写化学式(分子式), 并能根据化学式判断化合价。

(3) 掌握电子式、原子结构示意图、分子式、结构式和结构简式的表示方法。

(4) 理解质量守恒定律的涵义, 能正确书写化学方程式、热化学方程式、离子方程式、电离方程式、电极反应式。

要点综合归纳

1. 化合价: 是一种元素一定数目的原子跟一定数目的其它元素的原子相化合的性质。任何化合物中, 正负化合价的代数和均为零。

2. 表示物质组成的化学用语

(1) 简单微粒符号

① 元素符号: 意义 a. 表示一种元素, b. 表示这种元素的一个原子, c. 表示该元素的相对原子质量。

② 核组成符号: 用于区别同种元素的不同同位素, 如 ^{12}C 与 ^{13}C 。

③ 离子符号: 如 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 OH^- 、 O_2^{2-} 等。

④ 原子结构示意图: 如: Cl^-

Cl

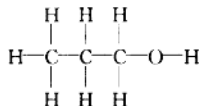
(2) 单质、化合物符号

① 分子式: 用元素符号表示物质分子组成的式子

② 化学式: 用元素符号表示物质组成的式子

③ 结构式: 以短线表示共价键, 将元素符号相互连接, 表示一物质分子中所含原子排列顺序和结合方式

(不表示空间结构) 的式子: 如 丙醇



④ 结构简式: 简化了的结构式(省略全部或部分短线)但依然可以表示物质分子中原子的排列顺序及结合方式, 如丙醇: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

⑤ 最简式: 物质分子中各元素原子最简比, 如 CH_2O 、 NaCl 、 SiO_2

⑥ 电子式

3. 表示反应的化学用语

(1) 化学方程式: ① 表示什么物质参加了反应, 结果生成了什么物质

② 表示在此化学反应中各物质间的分子数或物质的量之比

③ 表示反应中的反应物、生成物各物之间的质量比

④ 如有气体时也表示了气体的体积与其它物质的关系

(2) 热化学方程式: 除能表达出化学方程式所表示的含义, 还可表示出反应物的量与反应热的关系。

注意: ① 物质前系数仅表示物质的量, 故可写成分数。

② 写时要标明物质的聚集状态, 及与反应物系数相当的热量值。

(3) 离子方程式: 在溶液中进行, 有离子参加的反应, 可以用实际参加反应的微粒符号表示化学反应的式子。

(4) 电离方程式: 表示电解质电离情况的式子。

(5) 电极反应式: 表示电解时, 在电极上发生反应的式子。

难点剖析透视

1. 离子方程式的书写规则: ① 拆 ② 删 ③ 查

(1) 易溶于水的强电解质(绝大多数可溶于水的



盐、强碱、强酸)拆成离子形式;难溶物、难电离物质(弱酸、中强酸、弱碱、水)、气体单质、氧化物、非电解质写化学式。

(2)微溶物做为反应物,若是澄清溶液写成离子;若是悬浊液写成化学式,微溶物作为生成物一般写化学式(标↓号)。

(3)浓 H_2SO_4 与固体反应不能写离子方程式。

(4)涉及量的反应要满足反应物物质的量的比值。

2. 离子方程式正误判断

(1)看是否符合反应事实

(2)看“=”,“ $\rightleftharpoons$ ”,“ $\uparrow$ ”,“ $\downarrow$ ”等是否正确

(3)看描述物质的符号是否正确(即“拆”的是否正确)

(4)看电荷是否守恒

3. 电子式书写规则

(1)原子的电子式:

I A 族 X· 如 Na·

II A 族 X: 如 Mg:

III A 族 ·X· 如 Al·

IV A 族 ·X· 如 ·C·

V A 族 ·X· 如 ·N·

VI A 族 ·X· 如 ·O·

VII A 族 ·X· 如 ·Cl·

(2)离子的电子式:

①金属阳离子的电子式同其离子符号

②特殊阳离子 铵根离子 $(\text{H}:\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{N}}}:\text{H})^+$

水合氢离子 $(\text{H}:\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{O}}}:\text{H})^+$

③阴离子电子式:如 $(\text{Cl})^-$ $(\text{O})^{2-}$
 $(\text{O}:\text{H})^-$ $(\text{O}:\text{O})^{2-}$

④基的电子式:甲基: $\overset{\text{H}}{\underset{\cdot}{\text{C}}}:\text{H}$

醛基 $\overset{\text{H}}{\underset{\cdot}{\text{C}}}:\text{O}:\text{H}$

羟基 $\text{O}:\text{H}$ 氨基: $\overset{\text{H}}{\underset{\cdot}{\text{N}}}:\text{H}$

⑤化合物电子式:是上述电子式的组合

如:氯化铵 $(\text{H}:\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{N}}}:\text{H})^+ (\text{Cl})^-$

过氧化氢 $\text{H}:\text{O}:\text{O}:\text{H}$

写时要注意化合物是离子型的还是共价型的。

4. 电离方程式书写

(1)强电解质,用“=”,如 $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

(2)弱电解质用“ $\rightleftharpoons$ ”,多元弱酸的电离分步进行,且每步均可逆 如 $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$, $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

5. 电极反应式

(1)注意电极材料

(2)注意:溶液中离子放电顺序(详见《基础理论》)

如:用惰性电极电解 NaCl 水溶液

阴极 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$

阳极 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$

(3)注意两极电荷守恒

典型例题追踪

例1 ${}_Z^N\text{X}^E$ 若 X 代表元素符号,则写在元素符号周围的 A、Z、N、E、x(分别代表不同数字)分别表示什么含义?

解析:Z:质子数 A:质量数 N:元素 X 化合价
 E:元素 X 形成离子所带电荷 x:元素 X 在组成某微粒时的原子个数。

例2 某些化学试剂可用于净水,水处理中使用的一种无机高分子混凝剂的化学式可表示为 $[\text{Al}_2(\text{OH})_n\text{Cl}_m \cdot y\text{H}_2\text{O}]_x$ 式中 m 等于 ()

A. $3-n$ B. $6-n$

C. $6+n$ D. $3+n$

解析:主要考察化合价含义,选项 B。

例3 下列化学用语运用无错误的是 ()

A. HClO 的电子式 $\text{H}:\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{Cl}}}:\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{O}}}$; CO_2 的电子式

$\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{O}}}:\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{C}}}:\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{O}}}$

B. Na 与 Cl^- 的原子结构示意图分别为 $(+11)281$

$(+17)288$

C. 丙醇的结构式与结构简式分别为

$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | & | & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

D. 电解 NaCl 溶液反应方程式为 $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$

$\xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{NaOH}$

解析:A. HClO 电子式应为 $\text{H}:\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{O}}}:\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{Cl}}}$, CO_2 应为 $\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{O}}}:\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{C}}}:\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{O}}}$

C $\times$ $\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{O}}}:\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{C}}}:\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{O}}}$