

四好一体
4 Good

笑傲 高考

教好 · 学好 · 练好 · 考好

3+X 高考总复习

化 学

学 生 用 书

教好贵在高屋建瓴

学好重在触类旁通

练好巧在举一反三

考好尽在四好一体

陕西师范大学出版社

四好一体
4Good

策划 雷永利 张 昊

笑傲 高考

3+X 高考总复习

化 学

学 习 资 料

主 编	季广生	职永吉	
编 者	郑梅花	李山红	戢 明
	王保华	孙书明	郭桂英
	王东喜	陈军红	闫迎光
	周国贞	师 华	徐莉敏

陕西师范大学出版社

图书代号:JF201500

图书在版编目(CIP)数据

高考总复习·化学/季广生、职永吉编. - 西安:陕西师范大学出版社,2001.6
(学生用书)

ISBN 7-5613-2226-7

I. 高 … II. ①季 … ②职… III. 化学课-高中-升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 030105 号

特邀编辑 张培胜

责任编辑 史俊孝

封面设计 高 超

责任校对 张洪宇

技术设计 鹏 飞

出版发行 陕西师范大学出版社

社 址 西安市陕西师大 120 信箱(邮政编码:710062)

网 址 <http://www.snuph.com>

经 销 新华书店

印 刷 西安新华印刷厂

开 本 787×1092 1/16

印 张 17.25

字 数 453 千

版 次 2001 年 7 月第 1 版

印 次 2001 年 7 月第 1 次

定 价 16.00 元

开户行:西安工行小寨分理处 账 号:216-144610-44-815

读者购书、书店添货或发现印刷装订问题,请与发行科联系、调换。

电 话:(029)5251046(传真) 5233753 5307864

E-mail: nuph@pub.xaonline.com

让微笑永远陪伴着你

(代前言)

高考,承载着国家的期望和民族的重托,更是中学生人生的一个重要转折点,因而竞争超乎寻常的激烈。在这没有硝烟的大搏战中,一线教师为高考升学率而殚精竭虑,苦苦思索;莘莘学子为闯过难关而心力交瘁,茶饭不香;家长更因望子成龙而四处奔波,坐卧不宁。为了使更多的学生学而有章,考而不乱,圆大学之梦,获取更大的发展,回报亲人和社会,我们北上海淀,南下黄冈,兵分多路走访了全国近百所重点中学,在充分调研并认真听取广大一线教师建议的基础上,紧跟高考最新动向,广纳教改最新信息,融合复习最新策略,策划编写了《笑傲高考》丛书。旨在使教师减轻压力,胸有成竹执教;让学生放下包袱,轻松裕如学习。

本丛书包括新教材高中同步点面突破系列和3+X高考总复习系列,每一学科均由教师指导用书和学生复习用书同步配套组成,变一般教辅书单纯以学生为使用对象为以教师、学生共同为使用对象,突出了教与学的同步性和互动性,使教、学、练、考成为一个严谨而实用的整体。其突出特点是:

全 一是学科全,覆盖了高中从同步到高考的所有学科,含高考文科综合、理科综合;二是内容全,融知识串讲、专项讲座、阶段测试于一体,体现知识间的交叉和渗透,包含了知识网络、典型例题剖析、指导训练与分级训练、开放型与探索型试题导航、高考命题专项研究、3+X综合辅导等20多个栏目。

新 一是体例新,依据考纲创新设计各章节框架,将解题方法指导、3+X综合辅导、专项检测跟踪于每章节内容之后,教师用书应有尽有,详尽分析和解答直接跟在每道题后(含例题和习题),学生用书按需取舍,简答附在全书最后;二是题型新,所选例题和习题反映最新教改动向和信息,切合高考改革趋势,突出综合型和应用型,体现预测性和实战性。

精 一是选题精,所选习题均有很强的示范性和针对性;二是剖析精,每道例题均按命题目的、思路分析、解析指导、易错指津、规律总结等多角度进行分析,使教师教学挥洒自如,学生学习触类旁通。

省 一是省时省力,将教师教学用书与学生复习学习用书同步浓缩、有机整合成一个整体,避免了教与学的分离和学生多品种寻找参考资料的烦恼,互用互动,相得益彰,教师省力,学生省时;二是省心省钱,买几套书才能解决的复习学习问题,用《笑傲高考》一套就能达到同样效果,学生省心,家长省钱。

抓住高考每一分,理想势必变成真。融教好、学好、练好、考好为一体的《笑傲高考》丛书助你梦想成真,笑傲人生!

《笑傲高考》丛书策划组

本书导读

《笑傲高考》丛书3+X总复习系列由教师指导用书和学生复习用书同步配套组成。教师用书内容全面丰富,所有习题均有详细的解析过程;学生用书在教师用书基础上按需取舍,突出检测,所有训练题答案统一附在全书之后。既注重教与学的同步性,更体现教与学的互动性,从而使教、学、练、考成为一个严谨而实用的整体。

本丛书的主要栏目有:

【知识网络】 用图表对本章知识进行归纳、梳理。

【高考要求】 依据最新考纲,指明本章复习应达到的高考要求。

【命题透视】 结合历届高考,分析阐述本部分内容在高考中的考点、热点、所占分值、常见题型。

【重点难点点拨】 对本章重点、难点、疑点剖析讲解,详而不赘、疏而不漏,旨在答疑解惑,夯实基础,突破难关。

【典型例题剖析】 精选有针对性和代表性例题,指出命题意图、考查知识点并提供多种解题思路,点拨解题技巧,总结解题规律,剖析易混概念和常见错误。

【备选例题】 供教师在教学中根据学生实际灵活选用。

【随堂指导训练】 依据各节复习内容,选取难度适中习题,其中教师用书提供详尽解题过程,学生用书简明答案附在全书最后。

【课后分级训练】 分A、B两级,A级为基础巩固题,重在覆盖知识面,难度接近高考;B级为拓展拔高题,旨在综合运用,难度等同高考。

【教学建议】 专为教师更好地指导复习所设。

【开放型与探索型试题导航】 以发掘和培养学生的发散思维能力为目标,通过对近几年出现的与生产及生活实际结合紧密的应用型新题型的举例剖析,增强学生适应和解答新题型的能力。

【高考专题讲座】 含有“解题方法策略、高考试题回顾、高考命题趋向、3+X综合辅导”四个专题。

1. 解题方法策略:通过典型例析对解题方法、规律及技巧进行归纳、梳理、类化,并结

合每一种方法进行专项训练;

2. **高考试题回顾:**选取近年高考典型试题进行剖析、讲解,让学生接受仿真训练;

3. **高考命题趋向:**分析近年高考题的热点及方向,对题型、题量、考查重点进行预测,帮助学生作好临考准备;

4. **3+X 综合辅导:**根据 3+X 综合考试新要求,通过归纳例析学科内知识综合点和其他学科的跨学科知识联系点,使学生体会并明确 3+X 综合考试的目的、要求、切入点、题型及复习方法,从而全面系统地适应 3+X 考试。

【综合检测】 每部分(单元)配备一套综合能力测试题,书末设有高考模拟题,题型、题量、难度均以高考要求为准,包含开放型和探索型创新题。

目 录

第一篇 基本概念	1
第一章 物质的组成、分类、性质及变化	2
第二章 化学反应基本类型	5
第三章 物质的量(摩) 物质的分散系	10
开放型与探索型试题导航	14
高考专题讲座	15
专题一 解题方法策略	15
专题二 高考试题回顾	17
专题三 3+X 综合辅导	19
综合检测(一)	21
综合检测(二)	23
第二篇 基本理论	27
第一章 物质结构 元素周期律	29
开放型与探索型试题导航	33
高考专题讲座	34
专题一 解题方法策略	34
专题二 3+X 综合辅导	36
第二章 化学反应速率 化学平衡	37
开放型与探索型试题导航	44
高考专题讲座	45
专题一 高考试题回顾	45
专题二 3+X 综合辅导	47
第三章 电解质溶液	48
开放型与探索型试题导航	55
高考专题讲座	57
专题一 高考试题回顾	57
专题二 3+X 综合辅导	59
综合检测(一)	60
综合检测(二)	62
第三篇 元素及其化合物	65
第一章 非金属元素	65
一、卤素	65
二、氧族元素	72
三、氮族元素	78
四、碳族元素	86
第二章 金属元素	93

一、碱金属	第93
二、镁、铝	第100
三、铁	第107
开放型与探索型试题导航	第113
高考专题讲座	第115
专题一 高考试题回顾	第115
专题二 3+X 综合辅导	第118
综合检测(一)	第120
综合检测(二)	第124
第四篇 有机化合物	第129
第一章 烃	第130
第二章 烃的衍生物	第138
第三章 糖类 蛋白质	第150
开放型与探索型试题导航	第154
高考专题讲座	第156
专题一 解题方法策略	第156
专题二 3+X 综合辅导	第164
综合检测(一)	第167
综合检测(二)	第170
第五篇 化学实验	第175
第一章 化学实验基础知识	第176
第二章 混合物的分离提纯	第178
第三章 物质的鉴别	第181
第四章 气体的制备与净化	第185
开放型与探索型试题导航	第192
高考专题讲座	第194
专题一 解题方法策略	第194
专题二 高考试题回顾	第198
专题三 3+X 综合辅导	第202
综合检测(一)	第204
综合检测(二)	第207
第六篇 化学计算	第211
第一章 有关化学中常用量的计算	第213
第二章 有关分子式的计算	第216
第三章 有关物质的量和摩尔体积的计算	第219
第四章 溶解度和溶液浓度的计算	第222
第五章 化学反应速率和化学平衡的计算	第226
第六章 pH 及弱电解质的计算	第230
第七章 有关化学方程式的计算	第233
开放型与探索型试题导航	第236
综合检测(一)	第244
综合检测(二)	第247
参考答案	第250



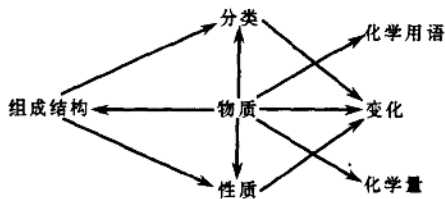
第 1 篇

基 本 概 念

知识网络

化学是研究物质的组成、结构、性质、以及变化规律的一门以实验为基础的自然科学。我们在研究物质的过程中,产生了一系列化学基本概念,只有完整、准确地理解这些概念的内涵和外延,才能使纷纭的概念形成科学的体系和网络,也才能在解各类习题的过程中保持清晰的思路。总之,准确系统地掌握好化学基本概念,是学好化学的基础,是不断提高解题能力的前提。

中学化学建立在以研究物质为核心的基本概念体系,如图所示。



高考要求

1. 物质的组成、性质和分类

(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。

2. 化学用语

(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。

3. 化学中常用计量

(1)理解原子量,分子量的涵义。

(2)掌握物质的量及其单位——摩尔、摩尔质量、气体摩尔体积的涵义。理解阿伏加德罗常数的涵义。掌握物质的量与微粒(原子、分子、离子等)数目,气体体积(标准状况下)之间的相互关系。

4. 化学反应基本类型

(1)掌握化学反应的四种基本类型:化合、分解、置换、复分解。

(2)理解氧化和还原、氧化性和还原性、氧化剂和还原剂等概念。能判断氧化还原反应中电子转移的方向和数目,并能配平反应方程式。

5. 溶液

(1)了解溶液、悬浊液、乳浊液的涵义。

(2)了解溶液的组成和形成过程,溶解时的吸热或放热现象。

(3)了解饱和溶液、不饱和溶液的概念。理解溶解度概念,理解温度对溶解度的影响及溶解度曲线。

(4)了解结晶、结晶水、结晶水合物、风化、潮解的概念。

(5)了解胶体的概念及其重要性质和应用。

命题透视

基本概念在高考试卷中的内容比例约占 16%,其中:(1)以阿伏加德罗常数为基准及物质的量为中心的各种化学量的推断与比较;(2)氧化—还原反应的概念及应用;(3)判断离子方程式的正误;(4)离子大量共存的判断;(5)溶解度、溶液浓度及 pH 值的计算等热点问题重现率 100%。

题型有选择、填空及综合计算等。化学概念反



映化学事物的本质属性,其中对化学现象广泛适用的概念称为化学基本概念,它是复习好全部中学化学的基础。复习基本概念时,要注意抓好“三性”:准确性、系统性、灵活性。

第一章 物质的组成、分类、性质及变化

重点难点点拨

一、物质的组成

原子(化学变化中的最小微粒)是构成物质的一种微粒,也是构成分子的一种微粒。由原子形成的晶体为原子晶体。如:金刚石、金刚砂、石英等。

分子(保持物质化学性质的一种微粒)是构成物质的一种微粒。由分子形成的晶体为分子晶体。如:酸、弱碱,大部分非金属单质与有机化合物等。

离子(带电荷的原子和原子团)也是构成物质的一种微粒。由离子形成的晶体为离子晶体。如:强碱、活泼金属氧化物、大部分盐和类盐(NaH 、 CaH_2 、 Mg_3N_2 等)物质。

二、物质的分类

混合物与纯净物的根本区别在于构成的物质中所含物质的种类不同。混合物是由不同种物质混合而成,各物质仍保持其原有的性质;纯净物是由同种物质组成,且具有固定的组成和熔沸点。二者之间的联系是:

混合物 $\xrightarrow[\text{不同种纯净物混合}]{\text{提纯、分离}}$ 纯净物

注意:几种同素异形体相混合时,则归属于混合物;高分子化合物亦属于混合物;结晶水合物属于纯净物。

单质与化合物的根本区别在于构成的物质中所含元素的种类不同。前者是由同种元素组成,且元素处于游离态;后者是由不同种元素组成,且元素处于化合态。其二者之间的联系是:

单质 $\xrightarrow[\text{某些化合物在一定条件下}]{\text{某些单质经化学反应}}$ 化合物

注意:具有相同质子数和不同中子数的同一元素的不同原子互称同位素;由同种元素形成的不同性质的单质互为同素异形体。

无机物与有机物常可根据含碳与否给以区分。无机物可分为氢化物、氧化物、酸、碱、盐等;有机物与无机物之间的转化如下:

无机物 $\xrightarrow[\text{分解}]{\text{合成}}$ 有机物

三、物质的性质和变化

1. 物质的性质

(1) 物理性质

主要有两大类:一大类是感官可直接感知的物理性质,如物质的颜色、状态、气味等;另一类是通过测定才能得知的物理性质,如物质的熔点、沸点、溶解性、密度、硬度、导电性等。

物理性质不需要经化学变化就能表现出来。

(2) 化学性质

物质在化学变化中才能表现出来的性质,包括氧化性、还原性、酸性、碱性、稳定性、可燃性、金属性、非金属性等。

2. 物质的变化

(1) 物理变化:没有新物质生成的变化,只有状态、形状的改变等,是化学变化的前奏。

(2) 化学变化:有新物质生成的变化,包括所有的化学反应,化学变化中往往伴随反应物特征(发光、放热、颜色改变、气体的生成、沉淀的生成等),化学变化是物理变化的深入。

物质在发生变化时,物理变化和化学变化往往同时发生,一般说来,化学变化比物理变化突出,那么该变化称为化学变化,反之亦然,若物理变化和化学变化都较突出就称物理化学变化,如溶解和某些潮解。

典型例题剖析

【例1】下列过程中,有化学变化的是 ()

- A. 浓盐酸在潮湿的空气中冒白雾
- B. 分馏石油生产汽油
- C. 二氧化碳气变成干冰
- D. 氯化钠变成氯离子和钠离子

解:在判断物质的变化时,要抓住变化后有无新物质生成这一关键点。浓盐酸具有挥发性,挥发出来的 HCl 气体又溶于空气中的水形成细小的盐酸液滴而冒白雾,因其溶解过程为物理化学过程,所以此变化为物理化学变化;石油是个复杂的混合物,汽油是从石油中分离出来的,不是产生的新物质;干冰是二氧化碳在固态时的名称,干冰和二氧化碳只有分子聚集状态的不同,无新物质产生;氯化钠电离为钠离子和氯离子也只是聚集状态的变化,因此 B、C、D 均为物理变化。

答案:A。

总评:常见的物理变化有:①升华,②分馏(蒸馏),③物质状态的变化,④萃取,⑤金属导电,⑥盐析,⑦渗析,⑧吸附,⑨石墨导电,⑩焰色反应,⑪胶体凝聚。





常见的化学变化有:①各种化学反应,②风化,③ NH_4Cl “升华”,④干馏,⑤裂化(裂解),⑥蛋白质变性,⑦同素异形体互变,⑧溶液导电,⑨黑火药爆炸。

既有物理变化又有化学变化的有:①溶解,②某些潮解等。

【例2】下列物质中都属于纯净物的一组是

()

- A. 福尔马林、水、醋酸
- B. 盐酸、二氧化碳、胆矾
- C. 明矾、四氧化三铁、碱式碳酸铜
- D. 苯、汽油、酒精

解:解答此题须具备物质简单分类的基础知识,此题涉及纯净物与混合物的区别,前者由一种物质组成,后者由两种以上的物质组成;前者有固定的组成和性质,而后者无固定的组成和性质。

A组中福尔马林是甲醛气体的水溶液,为混合物,B组中的盐酸是氯化氢的水溶液,为混合物,C组中均为纯净物,明矾中具有结晶水,但它有一定数目,有固定组成,为纯净物;四氧化三铁和碱式碳酸铜均为化合物,为纯净物,D组中汽油是烃的混合物,故C为正确答案。

答案:C

总评:常见的混合物有:

①含有多种成分的物质,如:汽油、油脂、植物油、爆鸣气(H_2 , O_2)、空气、天然气(CH_4 及少量 C_2H_6 , C_3H_8 ,有些含少量 N_2 , CO_2)、沼气、铝热剂、漂白粉、裂解气、水煤气(H_2 , CO)、焦炉煤气、高炉煤气(CO , CO_2 , N_2)、普钙(过磷酸钙)、碱石灰、玻璃、红玻璃、蓝玻璃、绿玻璃、红宝石、蓝宝石、生理盐水、黄铁矿、石油、土壤、生铁、钢、波尔多液、福尔马林、硬水、软水、煤、合金、水泥、海水。

②没有固定组成的物质,如:淀粉、纤维素、聚乙烯等高分子物质。

③同素异形体混合在一起,如 O_2 和 O_3 的混合物,金刚石与石墨的混合物等。

④有同分异构体,但未指明哪一具体异构体的有机物,如:二甲苯、 C_4H_{10} 、苯二甲酸。

常见的纯净物有:

①只含一种成分的物质,如:臭氧、水、纯硫酸、氯气。

②结晶水合物,如:胆矾、皓矾、明矾、绿矾、芒硝、泻盐、石膏、纯碱晶体、大苏打($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)。

③同一物质不同状态的共存物,如:冰水混合物。

④同位素的混合体,如: ^{12}C 和 ^{13}C 组成的石墨。

【例3】下列关于两性化合物的论述中正确的是

()

A. 硫化铵既能跟酸反应又能跟碱反应,所以它是两性化合物

B. 金属铝既能跟酸反应又能跟碱反应,所以它是两性化合物

C. 氢氧化锌既能跟酸反应又能与强碱反应,所以它是两性氢氧化物

D. 碳酸氢钠既能跟酸反应又能跟碱反应,所以它是两性化合物

解:两性化合物是指某些氧化物,如: ZnO 、 Al_2O_3 ;某些氢氧化物,如: $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$;还有氨基酸等,这些化合物既能跟酸又能跟碱发生中和反应生成盐和水,同时反应属非氧化还原反应。

对于选项A和D,虽然 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 、 NaHCO_3 都能跟酸、碱发生反应,但是生成物不是盐和水或不只是盐和水,显然不符合两性化合物的含义,选项B所述铝跟碱的反应,实质是铝跟碱溶液中的水电离出的 H^+ 反应而产生了氢气,这和铝跟酸电离出的 H^+ 反应的本质是一样的,二者都属于氧化还原反应,由此不能说明铝是两性的,同时并非铝的所有化合物都是两性化合物。综上所述,只有选项C所述符合题意。

答案:C

总评:本题涉及到的既能跟酸又能跟碱反应或只能跟酸(碱)反应的物质是重要的考点之一,全国高考,“三南”高考和上海高考题中都曾多次出现过,是重视率比较高的试题,应引起足够的重视。

既能与酸又能与碱反应的规律:

①两性物质,如: Al_2O_3 、 ZnO 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 、氨基酸等与酸或碱之间的反应(反应方程式略,下同)。②某些盐类(弱酸酸式盐),如: NaHCO_3 、 NaHS 、 NH_4HCO_3 、 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 NaHSO_3 、 Na_2HPO_4 、 NaH_2PO_4 等与酸或碱发生复分解反应。③某些物质,如 Al 、 Zn 、 H_2S 与酸或碱发生反应。④弱酸弱碱盐,如: $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、 NH_4CN 、 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 等与酸或碱之间的反应。

【例4】最近,科学家用巨型计算机进行模拟后确认,由60个N原子可结合成 N_{60} 分子, N_{60} 变成 N_2 时放出巨大能量,下列说法中不正确的是 ()

A. N_{60} 与 N_2 都是氮的同素异形体

B. 1个 N_{60} 分子中含60个N原子

C. N_{60} 的相对分子质量为840,属高分子化合物

D. N_{60} 变为 N_2 的反应是放热反应,说明 N_{60} 比 N_2 更稳定

解:这是一道信息迁移题,虽然教材并未介绍 N_{60} 的性质,但只要抓住对单质、化合物、同素异形体、高分子化合物等概念的正确理解,搞清它们的内涵和外延,便可迎刃而解。



从给出的信息可知, N_{60} 是由氮元素构成的单质, 所以 B 选项说法正确; 又根据同素异形体的概念, A 选项说法也是正确的, 由于 $N_{60} \rightarrow N_2$ 放出热量, 说明 N_{60} 的能量高, 不稳定, N_{60} 的相对分子质量不大, 且不属于化合物, 所以 C、D 选项说法错误。

答案: C D

总评: 该题介绍了近些年科技新成果, 创造了一种陌生的情境, 但答题内容却是基本的, 这类题的特点, 专家们称为“起点高, 落点低”, 解答时首先不要产生恐惧情绪, 要仔细分析题中的知识点, 并落实到教材中的那些概念及内容上。

随堂指导训练

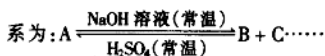
1. 以下固体中, 属于同类型晶体的一组物质是 ()

- A. 食盐、金刚石、石灰石
- B. 胆矾、烧碱、硅晶体
- C. 冰、干冰、冰醋酸
- D. 白磷、硫晶体、金属铜

2. 下列各组变化中, 前者属于化学变化, 后者属于物理变化的是 ()

- A. 石油分馏得到汽油、煤油和柴油; 煤干馏得到焦炭、煤焦油和煤气
- B. 块碱放置日久逐渐变成粉末; 碘升华
- C. 用盐酸除铁锈; 木柴燃烧
- D. 碱液去油污; 橡胶老化

3. A 是中学常见的无机物; A、B、C 中含有同一种元素 R, 不含 R 的产物已经略去。A 与 B、C 的关系为:



(1) A 与 NaOH 反应, 既可生成 B, 又可只生成 C, 还可生成 B + C。写出符合上述关系的 A 的两种不同类物质的分子式_____。

(2) 若 A 与 NaOH 无论以何种物质的量反应, 其产物必为 B + C, 则 A 的分子式可能是_____ (只写一种), R 在 A、B、C 中的化合价必须满足的条件是_____。

课后分级训练

A 级

1. 下列能表示分子真实组成的是 ()

- A. P
- B. NH_4NO_3

C. SiO_2

D. H_3AsO_4

2. 下列各组变化, 前者属于物理变化, 后者属于化学变化的是 ()

- A. 硫化、磷化
- B. 分馏、干馏
- C. 渗析、盐析
- D. 风化、裂化

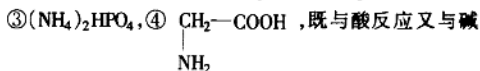
3. 下列各组物质中不容易用物理性质区别的是 ()

- A. 苯和四氯化碳
- B. 酒精和汽油
- C. 氯化铵和硝酸铵晶体
- D. 碘和高锰酸钾晶体

4. 下列说法正确的是 ()

- A. 酸性氧化物在常温均呈气态
- B. 酸性氧化物一定与碱反应生成盐和水
- C. 酸性氧化物有可能是金属氧化物
- D. 非金属氧化物都是酸性氧化物

5. 下列物质: ① $\text{Al}(\text{OH})_3$, ② NaHCO_3 ,



反应的是 ()

- A. ①②
- B. ①③
- C. ①②③
- D. ①②③④

6. 下列各组物质 (或主要成分) 按氧化物、酸、碱、盐的分类顺序排列中, 正确的是 ()

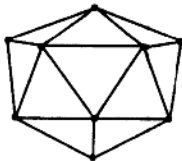
- A. 铁红、硫酸、纯碱、胆矾
- B. 石英、油酸、熟石灰、石膏
- C. 生石灰、醋酸、烧碱、电石
- D. 乙酸酐、石炭酸、苛性钾、硝酸

7. 具有下列特点的物质中属于纯净物的是 ()

- A. 由同种元素组成
- B. 具有固定熔沸点
- C. 所有分子都由相同类别相同个数的原子构成
- D. 不能发生分解

8. 如图所示, 晶体硼的基本结构单元都为硼原子组成的正二十面体的原子

晶体, 其中含有 20 个等边三角形和一定数目的顶角, 每个顶角上各有一个 B 原子, 试观察右图回答: 这个基本结构单元由_____个硼原子组成, 键角是_____, 共含有_____个 B-B 键。



9. A、B、C、D 分为 NaNO_3 、 NaOH 、 HNO_3 和 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 中的一种, 现利用另一种溶液 X, 用如图所示方法, 即可将它一一确定, 则:

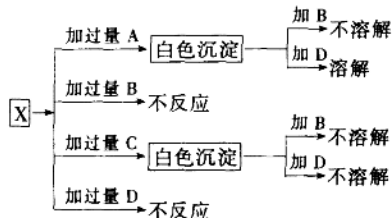
A: _____; B: _____;





C: _____; D: _____;

X: _____。



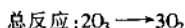
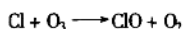
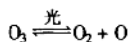
10. 有一组成为 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot n\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 的磷酸式盐, 取该盐晶体 7.56 g 加热至 100°C 以上全部失去结晶水。残余物质量为 7.02 g, 另取该盐晶体 7.56 g 溶于水, 须加 4.44 g 干燥的消石灰才能使之全部转化为正盐, 求:

(1) 该晶体组成中 n 、 m 的值;

(2) 用酸式盐的形式写出该盐的最简化学式。

B 级

1. 1995 年诺贝尔化学奖授予致力于研究臭氧层破坏问题的三位环境化学家。大气中的臭氧层可滤除大量的紫外光, 保护地球上的生物。氟利昂 (CCl_2F_2) 可在光的作用下分解, 产生 Cl 原子, Cl 原子会对臭氧层产生长久的破坏作用(臭氧的化学式为 O_3)。有关化学反应为:



则在上述臭氧变成氧气的过程中, Cl 是 ()

- A. 反应物 B. 生成物
C. 中间产物 D. 催化剂

同上述的有关叙述, 在叙述中 O_3 和 O_2 是

- A. 同分异构体 B. 同系物
C. 氧的同素异形体 D. 氧的同位素

2. 臭氧 (O_3) 氧化性很强。下列物质 ① SO_2 , ② CO_2 , ③ CO , ④ N_2 , ⑤ 氟利昂 (CCl_2F_2); ⑥ NO 中, 能破坏大气臭氧层的是 ()

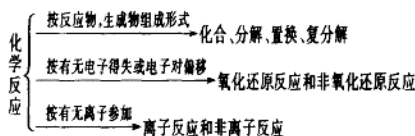
- A. ①③⑤ B. ①③⑤⑥
C. ①②③⑤⑥ D. 全部

3. 已知 CO_2 、 H_2O_2 的结构式为: $\text{O}=\text{C}=\text{O}$, $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$, 铬的最高价为 +6, 试推测过氧化铬 (CrO_5) 的结构式为_____。

第二章 化学反应基本类型

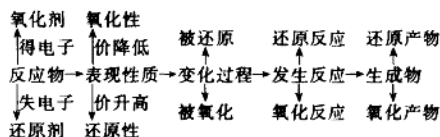
重点难点点拨

一、化学反应的分类



二、氧化还原反应

1. 概念联系



即: 失、高、氧、还、氧; 得、低、还、氧、还。

2. 有关规律

(1) 电子守恒规律

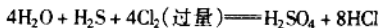
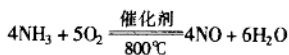
在任何氧化还原反应中, 氧化剂获得电子的总数一定等于还原剂失去电子的总数。即氧化剂化合价降低总数 = 还原剂化合价升高总数。

(2) 价态利用规律

一般说来, 氧化剂含有较高价态的元素, 还原剂含有较低价态的元素。为此, 当元素处在最高价态时, 只有氧化性; 处在最低价态时只有还原性; 处在中间价态时既有氧化性又有还原性。

价态邻位转化——元素处于最低(或最高)价态, 遇一般氧化剂(或还原剂)时转变至相邻的中等价态; 如 H_2S 和 O_2 反应生成 S, FeCl_2 溶液和 Cu 反应生成 FeCl_2 。元素处于中间价态, 遇强氧化剂(或强还原剂)被氧化(或被还原)时转变至相邻的高价态(或低价态); 如反应: $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 \longrightarrow \text{SO}_3 + \text{NO}$, SO_2 和 H_2S 反应生成 S。歧化反应在一般条件下发生邻位转化。如 Cl_2 和 H_2O 反应生成 HCl 和 HClO , NO_2 和 H_2O 反应生成 HNO_3 和 NO 。

价态跳位转化——较低价态的还原剂遇强氧化剂或较高价态的氧化剂遇强还原剂时, 发生跳位的转化; 如反应: $\text{S} + 6\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + 8\text{HI} \longrightarrow \text{H}_2\text{S} \uparrow + 4\text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。当反应条件加剧(如升温或使用催化剂或氧化剂的浓度加大或过量等)时, 发生跳位的转化。如:

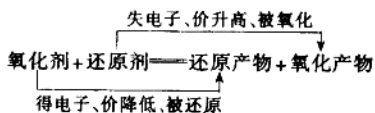


价态互不换位——同种元素的相邻价态不互相转化。如 S 和 H_2S 或 SO_2 均不发生化学反应。

(3) 反应先后规律

一般来讲,浓度相等或相近的若干种还原剂的溶液中加入同一氧化剂时,还原性强的先被氧化;而浓度相等或相近的若干种氧化剂的溶液中加入同一还原剂时,氧化性强的先被还原。如向含 Br^- 和 I^- 的混合液中通入 Cl_2 , 首先被氧化的是 I^- ; 又如向含有 Fe^{3+} 和 Cu^{2+} 的混合液中加入适量 Fe 粉, 首先被还原的是 Fe^{3+} 。

(4) 性质强弱规律



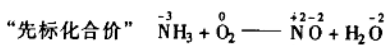
在上式中,氧化剂的氧化性必强于氧化产物;还原剂的还原性必强于还原产物。

注:比较氧化性或还原性的强弱,还可以从金属活动性顺序、周期律、反应的条件(如浓度、温度、催化剂等)和电化学知识等进行之。

3. 配平方法

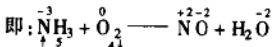
基本方法:先标化合价,再定谁变化、交叉配氧还,观察平其他。

如氨的催化氧化反应:



“再定谁变化”氮分子中 $\overset{-3}{\text{N}} \rightarrow \overset{+2}{\text{N}}$, 化合价升高, 在反应物氮分子下面划一“↑”, 并写出升价的总值

(5); 氧分子中 $\overset{0}{\text{O}_2} \rightarrow \overset{-2}{\text{O}}$, 化合价降低, 在该物质分子下面划一“↓”, 并写出降价的总值(4)。



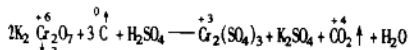
“交叉配氧还”把还原剂升价的总值作为氧化剂分子的系数(5), 氧化剂降价的总值作为还原剂分子的系数(4)。即: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \longrightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ 。

“观察平其他”用观察法按质量守恒, 对反应中的各个物质配上适当的系数。即:

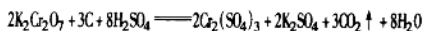


辅助技巧:

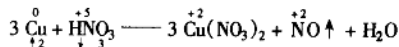
(1) 交叉系数前, 交叉的系数能约简的约简后再交叉。如:



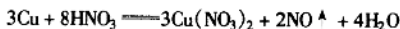
其他同基本方法, 可得:



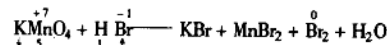
(2) 交叉系数中, 若反应为某一种物质跟一种酸作用时, 酸的系数先不定, 配平盐系数, 再定酸系数。如:



据 3 mol Cu 必定生成 3 mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, 知 HNO_3 的系数应为 8 (2+6)。其他同基本方法, 可得:



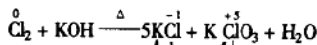
(3) 交叉系数后, 反应若配不平, 可将交叉的系数同时成倍增加, 再进行交叉平衡之。如:



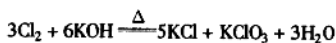
该反应辅助技巧②进行后, 未能配平。此时可将交叉的系数同时扩大 2 倍(即为 2 和 16), 再平衡各个物质的系数。即:



(4) 若反应物中仅有一种物质的化合价发生变化(或歧化反应)时, 宜采用逆向交叉系数的方法进行配平(即把生成物当作反应物进行分析、平衡)。如:



其他同基本方法, 可得:

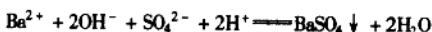


离子反应:

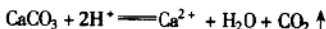
1. 离子反应发生的条件

(1) 离子互换型: 离子交换后要有气体或沉淀或弱电解质的生成, 反应方能发生。

如: 稀 H_2SO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液混合



又如: 石灰石与盐酸反应

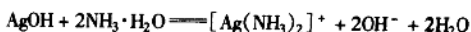


(2) 氧化还原型: 反应中应满足氧化剂的氧化性大于氧化产物, 还原剂的还原性大于还原产物, 反应方能发生。

如: Zn 与 CuSO_4 溶液反应 $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$; 氯气通入 FeCl_2 溶液中, $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Cl}^- + 2\text{Fe}^{3+}$

(3) 络合反应型: 反应中有比简单离子更稳定的络离子(一种复杂的离子)生成, 方能发生。

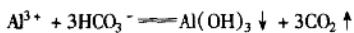
如: FeCl_3 溶液滴入 KSCN 溶液, $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- = [\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$; 在 AgNO_3 溶液中滴入稀氨水直至过量



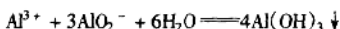


(4) 双水解反应型: 反应中有更难溶解的物质或弱电解质的生成, 方能进行。

如: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液与 NaHCO_3 溶液混合



又如: AlCl_3 溶液与 NaAlO_2 溶液混合



2. 写离子方程式的方法

(1) 原则: 用实际参加反应的离子符号和化学式来表示化学反应

(2) 方法

A. 根据物质在反应体系中的主要存在形式, 把易溶且易电离的物质写成离子; 对难溶难电离 (如弱酸、弱碱及中强酸等) 物、气体、单质、氧化物一律写成分子。

B. 反应前后必须满足三个守恒: 质量守恒; 电荷守恒; 电子得失守恒 (属于氧化还原反应的)。

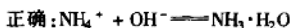
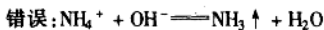
(3) 注意

A. 凡在非水溶液中进行的反应不能写离子方程式, 如浓 H_2SO_4 与单质或盐反应, 实验室制 NH_3 。

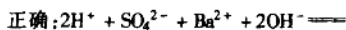
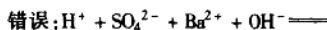
B. 弱酸的酸式根离子一般不能拆开书写。如 HCO_3^- 、 HS^- 及 HSO_4^- 等。

C. 微溶物作反应物时, 处于稀溶液写离子, 处于浊液或固态写分子; 作生成物时, 一般用分子式表示并标出“ $\downarrow$ ”符号。常见微溶物质有: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 CaSO_4 、 MgCO_3 、 Ag_2SO_4 等。

D. 易溶气体 (如 NH_3) 在稀溶液中写出水合物; 在浓溶液且加热条件下写气体分子式并标出“ $\uparrow$ ”符号。如氯化铵稀溶液中滴入 NaOH 稀溶液 (不加热)。



E. 离子方程式中的化简, 忌在局部进行, 如稀 H_2SO_4 跟氢氧化钡溶液反应:



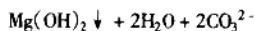
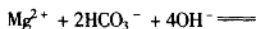
F. 反应物的相对用量和互相滴加的量不同, 离子反应不同。如明矾与足量 (或少量) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应: $\text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Ba}^{2+} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + 2\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$, $2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{BaSO}_4 \downarrow$; 顺序不同, 离子反应不同。如向 Na_2CO_3 溶液中滴入几滴稀盐酸, 反应为: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$; 而向稀盐酸中滴入几滴

Na_2CO_3 溶液时, 则发生: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 的反应。

G. 酸式盐与碱的作用, 一是要注意量的多少, 另一还要看产物溶解性的大小。

如向 NaHSO_4 溶液中, 逐滴加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至中性 (反应为: $2\text{HSO}_4^- + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{SO}_4^{2-}$); 继续滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 反应则为: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$ 。

又如 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液与过量 NaOH 溶液反应, 因 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 比 MgCO_3 更难溶, 故反应为:



H. 盐类水解时, 发生单水解的盐: 反应两边用“ $\rightleftharpoons$ ”隔开, 尤其是多元弱酸 (或中强酸) 跟强碱组成的正盐水解时, 按水解到酸式根离子书写即可。如 K_2CO_3 、 Na_2S 、 Na_3PO_4 等; 发生双水解 (剧烈) 的盐: 反应两边用“ $=$ ”隔开, 并注明“ $\downarrow$ ”或“ $\uparrow$ ”符号。如将 Al_2S_3 投入水中, 其反应为:



3. 判断离子方程式的正误

在判离子方程式的正误时, 可参考上述的书写要点。但还需明确重视以下几点:

(1) 反应是否符合事实。

(2) 反应两边连接号及产物状态是否准确。

(3) 反应体系中须写分子式的物质是否改为离子, 将分子式改为离子时, 是否有遗漏或多余的离子。

(4) 反应是否遵循三个守恒: 质量, 电荷, 电子得失。

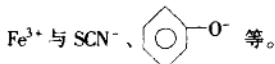
4. 判断离子能否大量共存

(1) 原则: 离子之间能发生反应者, 不能共存; 否则反之。

(2) 规律

(A) 能相互结合生成沉淀、气体、弱电解质三者之一、之二、之三者, 不能共存。

(B) 能相互结合生成络离子者, 不能共存。如



(C) 发生氧化还原反应者, 不能共存。如 MnO_4^- 与 I^- 、 S^{2-} 、 Cl^- 等; $\text{NO}_3^- (\text{H}^+)$ 与 I^- 、 Fe^{2+} 、 SO_3^{2-} 等。

(D) 发生双水解反应者, 不能共存。如 Al^{3+} 与 AlO_2^- 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 S^{2-} 、 HS^- 等。

(E) 强酸性溶液里隐含 H^+ , 与 H^+ 不能共存的离子有: 弱酸阴离子 (如 HCO_3^- 、 CH_3COO^- 、 ClO^- 等)、氢氧根离子、硫代硫酸根离子、银氨络离子、铜氨络





离子等。

(F)强碱性溶液里隐含 OH^- ，与 OH^- 不能共存的离子有：弱碱阳离子（如 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 等），酸式根离子、氢离子。

(G)无色透明的溶液中一定没有： Fe^{2+} （淡绿色）、 Fe^{3+} （浅黄色）、 Cu^{2+} （蓝色）、 MnO_4^- （紫色）等。

(H)透明溶液的形成：可以是离子间没有反应发生；也可以是虽有反应发生，但反应后仍是透明溶液。

典型例题剖析

【例1】下列叙述正确的是 ()

- A. 含最高价元素的化合物一定具有强氧化性
- B. 阳离子只有氧化性、阴离子只有还原性
- C. 失电子数越多、还原性越强
- D. 含金属元素的离子不一定是阳离子

解：本题涉及了氧化还原中大家容易模糊的问题，解答中应认真分析论证，防止顾此失彼。对于含最高价元素的化合物一般来讲都有氧化性，但是不一定具有强氧化性，甚至有的低价化合物也能呈现出强氧化性来。如 H_3PO_4 和稀 H_2SO_4 均无强氧化性，而 HClO 则具有强氧化性。具有变价的金属元素形成的阳离子，高价态时只有氧化性，如 Fe^{3+} 和 Sn^{4+} ；低价态时则主要表现还原性，如 Fe^{2+} 和 Sn^{2+} 。有表现还原性的阴离子，如 I^- 和 S^{2-} ；也有表现氧化性的阴离子，如 ClO^- 和 MnO_4^- 。氧化性、还原性的强弱取决于得失电子的难易程度，而不是得失电子的多少。 AlO_2^- 和 MnO_4^- 含金属元素，则属于阴离子。

答案：D

【例2】不能正确表示下列反应中的离子方程式的是 ()

- A. 明矾溶于水： $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$
- B. 磷酸二氢钙溶液跟氢氧化钙溶液反应

$$\text{H}_2\text{PO}_4^- + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-} + 2\text{H}_2\text{O}$$
- C. 碳酸钙与醋酸反应

$$\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$$
- D. 硫酸亚铁溶液中滴入过量新制氯水

$$2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$$

解：三价铝盐的水解程度较大，产物是 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，选项 A 中的离子方程式是正确的；选项 B 中的离子方程式是错误的，因为反应后的 Ca^{2+} 与 PO_4^{3-} 不能

共存，应生成 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 沉淀，正确书写应为： $3\text{Ca}^{2+} + 2\text{H}_2\text{PO}_4^- + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 4\text{H}_2\text{O}$ ；选项 C 中的离子方程式正确；氯水可将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ，加之电子得失总数也相等，所以选项 D 中的离子方程式也正确。

答案：B

【例3】下列反应的离子方程式中正确的是 ()

- A. 次氯酸钙溶液中通入过量 CO_2

$$\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$$
- B. 硫酸亚铁溶液中加入过氧化氢溶液

$$\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$$
- C. 用氨水吸收少量 SO_2

$$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{HSO}_3^-$$
- D. 硝酸铁溶液中加入过量氨水

$$\text{Fe}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$$

解：有一类离子反应与反应物用量有密切关系：用量不同时，反应的离子方程式不同。该题四个选项中，A、C、D 三个选项考查了试剂用量对离子方程式的影响，对于与反应物用量有关的离子方程式，若用判断反应混合物中各离子（或微粒）能否大量共存的方法判断其正误，则速度快，又准确。A 项过量的 CO_2 与生成的 CaCO_3 在溶液中不能大量共存： $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ，A 选项错；选项 B 中离子方程式明显是错误的；过量的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 与 HSO_3^- 不能大量共存： $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$ ，所以 C 选项错。过量的氨水与 Fe^{3+} 反应所生成的各种微粒可大量共存。

答案：D

总评：用共存法判断与试剂用量有关的离子方程式的正确与否，通常有以下两种思路：

①某一反应物过量时，通常是判断过量的反应物与生成物各种微粒之间以及生成物各种微粒之间能否大量共存。

②反应物适量或未指明反应物用量时，通常只需要判断生成物中各种离子之间能否大量共存。

【例4】某无色透明溶液，在滴加甲基橙后呈红色，在该溶液中能够大量共存的离子组是 ()

- A. K^+ 、 Na^+ 、 MnO_4^- 、 NO_3^-
- B. NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 SO_4^{2-}
- C. Ca^{2+} 、 Ba^{2+} 、 NO_3^- 、 Cl^-
- D. Ba^{2+} 、 Zn^{2+} 、 CH_3COO^- 、 Cl^-

解：溶液无色透明可排除 A，因为 MnO_4^- 呈紫

