

2003年

3+X

高考冲刺新思维 (试验修订本)

临川考案

化学

刘明清 主编

语 文

数 学

英 语

文科综合

理科综合

文理综合

物 理

化 学

生 物

历 史

地 理

政 治

这不仅仅是一本辅导书

而是一次机会

一次为您创造美好未来

一次与名校学生站在同一条起跑线上

同时起跑的机会

北京理工大学出版社

高考冲刺**新**思维

·化 学

主编 刘明清

北京理工大学出版社

·北 京·

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

高考冲刺新思维. 化学/刘明清主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2002. 7 (2002. 8 重印)

(临川考案)

ISBN 7-81045-971-6

I. 高… II. 刘… 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 (2002) 第 038045 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68912824(发行部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

电子邮箱 / chiefedit@bitpress.com.cn

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京房山先锋印刷厂

装 订 / 天津高村印装厂

开 本 / 880 毫米 × 1230 毫米 1/16

印 张 / 16.75

字 数 / 580 千字

版 次 / 2002 年 7 月第 1 版 2002 年 8 月第 2 次印刷

印 数 / 8001~10500 册

责任校对 / 郑兴玉

定 价 / 20.00 元

责任印制 / 刘京凤

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

为您创造美好未来

又是一年高考复习冲刺时，我们怀着激动的心情为您——新一届即将迈向自己人生最关键一步的中学生朋友们准备了这套高考复习用书。事实上，我们策划出版这套《高考冲刺新思维》（临川考案），更想给予您的是一次机会，一个希望。我们相信，这套别具特色的高考辅导用书，一定能够帮助您在短暂而紧张的时间内，夯实基础知识，掌握高考要领，考出最佳成绩，为您创造一个美好的未来。

与全国众多的其他高考辅导用书相比，这套丛书具有如下特点：

1. 提出高考冲刺新思维 本套丛书以新教材为依托，全面适应新的高考制度改革，注重能力和素质的培养，以系统掌握知识、科学应对高考为目的，将高考内容、命题研究、复习策略、能力提升融为一体，提出了“夯实双基，扎牢基础点，迅速提升高考能力，做到颗粒归仓，少丢分”的高考冲刺新思维。

2. 名校名师精心点拨 本书是以全国著名中学、全国试验教材教改首批实验单位——江西省临川一中的优秀特、高级教师为主精心编写而成，它集编者群体智慧、对新教材多年的教学心得和对3+X高考最新研究成果于一体。

3. 全面覆盖考点和知识点 本套丛书依据教育部的最新考试大纲和新考试说明编写，但又不拘泥于考试大纲；脱胎于新教材，但又跳出了新教材的局限，全面覆盖高考考点、能力点、题型及解题技巧和思路，充分关注探索题、信息题等题型。

4. 浓重的创新色彩 使用此书后您会发现，本书的构思和题目设置充分体现了创新的思想。书中的所有题目均是作者在对历年高考命题研究的基础上，精心选择的经典题型和精心编写的创新题型。

为了编写好这套丛书，我们走访了全国多所重点中学的师生，与刚刚考入重点大学的高考状元们进行了交流，并同北京市、天津市、江西省、河南省等省市重点中学的老师以及一些著名大学的专家教授进行了研讨。结合高考大纲、考试说明和学生们在复习中的心得，本套丛书共设置了以下主要栏目：

- ☞ **考点剖析：**诠释新教材、新高考说明的真正内涵，总结常考内容，探索命题规律。
- ☞ **命题趋势：**详细分析近几年高考的命题热点，预测命题趋势，给出高效复习、冲刺的方法。
- ☞ **知识构建：**全面扫描高考的知识点和考点，将零碎的知识点和考点结合成一个有机的整体，形成以点带面、以面概全的整体知识体系。
- ☞ **难点点拨：**名师指点总复习中应知的“重点”和常遇的“难点”。
- ☞ **精彩回放：**精心提炼历年的高考真题，让学生了解高考考查内容和命题方式，由名师剖析高考命题方向、题型和解题思路，以及考试时实用的解题技巧。
- ☞ **名题透析：**精心编选常用经典题型，大部分题目均来自全国著名重点中学和教育先进省市的模拟

考试和会考试卷，并根据最新的考试说明和高考命题方向进行了创新设计。

- ☞ **能力培养：**旨在使考生巩固和强化所学的知识、解题思路和解法。关注社会新热点、科技新成果、新材料和新信息，使考生迅速提高学科综合能力。该部分分 A、B 两组。A 组夯实基础，B 组提高能力。
- ☞ **全真模拟：**根据最新高考大纲，以高考真题为样板，精心设计全真高考模拟试卷，全面体现新高考的学科能力和综合能力的要求，使考生适应高考的新题型和新材料，迅速进入实际备考状态。

为了在有限空间内尽量提供给您更多的知识和题型，因此，在有些地方采用了小一点的字号和紧缩排版方式，练习题部分也没有留出答题空白，这或许会给您的阅读与使用带来不便，在此谨表示歉意。特别需要提及的是，本套丛书在编写过程中采用了一些著名重点中学的模拟试卷和一些老师的教学心得和成果，在此我们表示诚挚的感谢。

对于这套丛书，您有何宝贵意见，欢迎填写书后的读者调查表，我们将以赠书的形式表示感谢。

最后，祝您高考成功，愿这套丛书为您创造一个美好的未来。

——本套丛书策划编辑

丛书编委会

丛书主编 饶祥明

丛书副主编 罗习奇

丛书编委 吴立民 郁佩珍 蔡晓明 黄晓云
王 昱 许为良 饶满荣 杨学珍

化学分册编委会

主 编 刘明清

编 委 邱小华 徐统南 邱国昌 李彩霞
王赞保 曾武泉 胡良才 赵小明



第一章 分散系	(1)
第一节 溶液 悬浊液 乳浊液	(2)
第二节 饱和溶液 溶解度	(4)
第三节 胶体的性质及应用	(8)
第四节 溶解度的计算	(10)
第二章 化学反应及能量变化	(14)
第一节 氧化还原反应及配平	(15)
第二节 离子反应	(19)
第三节 化学反应中的能量变化	(22)
第三章 碱金属	(27)
第一节 钠及其化合物	(28)
第二节 碱金属元素	(31)
第四章 物质的量	(35)
第一节 物质的量	(36)
第二节 气体摩尔体积	(38)
第三节 物质的量浓度	(41)
第五章 卤素	(45)
第一节 氯气	(45)
第二节 卤族元素	(48)
第三节 物质的量应用化学方程式的计算	(51)
第六章 物质结构 元素周期律	(54)
第一节 原子结构	(54)
第二节 元素周期律	(57)
第三节 元素周期表	(60)
第四节 化学键	(63)
第五节 极性分子和非极性分子	(65)
第六节 晶体结构	(67)
第七章 硫和硫的化合物 环境保护	(70)
第一节 氧族元素	(72)
第二节 二氧化硫	(74)
第三节 硫酸 硫酸盐	(78)
第四节 硫酸工业制法 环境保护	(82)
第八章 碳族元素	(87)
第一节 碳族元素	(87)
第二节 碳酸盐	(90)
第三节 硅酸盐工业	(92)
第四节 新型无机非金属材料	(94)
第九章 氮族元素	(96)
第一节 氮和磷	(98)
第二节 氨 铵盐	(102)
第三节 硝酸	(106)
第四节 有关化学方程式的计算	(109)

第十章 化学平衡	(113)
第一节 化学反应速率	(114)
第二节 化学平衡	(116)
第三节 影响化学平衡的条件	(119)
第四节 合成氨选择的条件	(122)
第十一章 电离平衡	(125)
第一节 电离平衡	(126)
第二节 水的电离和 pH 值	(129)
第三节 盐类的水解	(131)
第四节 酸碱中和滴定	(134)
第十二章 几种重要金属	(137)
第一节 镁 铝	(139)
第二节 铁和铁的化合物	(142)
第三节 金属的冶炼	(146)
第四节 原电池原理及应用	(149)
第五节 电解原理及应用	(152)
第十三章 烃	(156)
第一节 甲烷和烷烃	(156)
第二节 乙烯 烯烃	(160)
第三节 乙炔 炔烃	(163)
第四节 苯 芳香烃	(166)
第五节 石油 煤	(170)
第十四章 烃的衍生物	(173)
第一节 溴乙烷 卤代烃	(174)
第二节 乙醇 醇类	(178)
第三节 有机物分子式和结构式确定	(181)
第四节 苯 酚	(184)
第五节 乙醛 醛类	(187)
第六节 乙酸 羧酸	(190)
第十五章 糖类 油脂 蛋白质	(195)
第一节 葡萄糖 蔗糖	(195)
第二节 淀粉 纤维素	(198)
第三节 油 脂	(200)
第四节 蛋白质	(202)
第十六章 合成材料	(206)
第一节 有机高分子化合物简介	(207)
第二节 合成材料	(209)
第三节 新型有机高分子材料	(210)
第十七章 实验方案设计	(213)
第一节 制备实验方案的设计	(213)
第二节 性质实验方案的设计	(219)
第三节 化学实验方案设计的基本要求	(222)
第十八章 物质的检验	(227)
第一节 物质检验的要求和一般步骤	(227)
第二节 离子的检验	(230)
第三节 未知物的检验	(234)
参考答案	(237)

第一章

分散系



命题趋势

分散系是物质共存的一种状态,是化学最基本概念之一。对它的学习贯穿于整个化学学习的始终。这一章概念性较强,但内容比较简单,在高考中属于冷点,但本章的基本内容却渗透于其他章节中,如离子反应、电离平衡,以及有一些有关溶液的计算。对于分散系组成:分散质与分散剂,以及其组成微粒的直径大小对分散系性质的影响在生产、生活上也重要的用途,这些都将成为高考中的一个考点,因此,建议同学们在这章的学习中一定要加强对概念的理解,以获得较好的解题方法,提高本章的复习效果。

知识构建

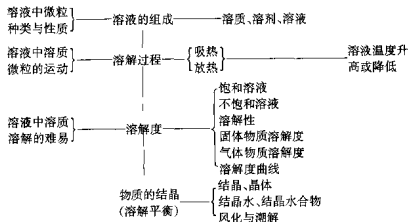
一、分散系、分散质与分散剂

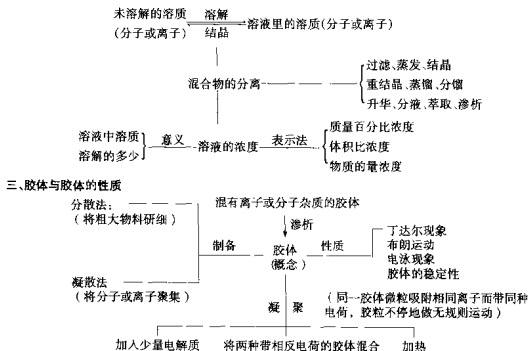
一种或几种物质分散到另一种物质里所形成的混合物叫分散系。在分散系中那些被分散成微粒的物质叫分散质。微粒分散在其中的物质叫分散剂。根据分散质微粒的直径大小,又将分散系分为:溶液、胶体、浊液等。

(列表比较溶液、胶体、浊液)

分散系	溶液	胶体	浊液	
			悬浊液	乳浊液
分散质	溶质的分子或离子	若干分子的集合体或高分子	固体小颗粒	液体小颗粒
分散质微粒的直径	小于 10^{-9} m	在 $10^{-9} \sim 10^{-7}$ m 之间	是巨大数量分子的集合体	
特征	均一、稳定、透明,久置不分层,不析出溶质,不具有丁达尔现象	均一、较稳定透明,有丁达尔现象、布朗运动、电泳现象,可以聚集	不均一、不稳定、不透明,静置分层或颗粒下降	
分散质原来状态	固、液、气态	固、液、气态	固态	气态
实例	食盐水、盐酸、碘酒	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体、鸡蛋白胶体	泥浆、乳浊与水的混合物	

二、溶液的组成与性质





第一节 溶液 悬浊液 乳浊液



复习要求

1. 理解悬浊液、乳浊液、溶液的微观区别。
2. 建立溶液概念和认识溶液的基本特征。
3. 掌握溶液的组成和认识溶质、溶剂的辨证关系。
4. 了解溶液、悬浊液、乳浊液的用途。



难点点拨

1. 溶液是一种特殊的混合物。溶液的形成既有物理过程,如溶质向溶剂中扩散;同时也有化学过程,即溶质的分子或离子与水分子的水合,还伴随着热量变化。溶液一定是一种由两种或两种物质混合而成的混合物,而液体可以是混合物也可是纯净物,如NaCl溶液与水都为液体,前者为混合物,后者为纯净物。

2. 溶液中“溶”的含义。物质的溶解是一个较复杂的过程,但可归纳为三种情况:

(1) 物质间简单的机械混合:即溶质溶剂间不发生化学反应,保持其原有性质,如 N_2 、 O_2 、 H_2 等气体溶于水。

(2) 溶质溶于水发生两种过程:溶质分子(成离子)的扩散和与水分子作用形成水合分子(或水合离子)的过程,但将溶剂蒸发后又可得原物质,如酸、碱、盐溶液。

(3) 物质间发生了化学变化,如一些活泼金属和活泼非金属

属,一些金属氧化物和非金属氧化物溶于水,发生了化学反应,所得溶液的溶质与原物质不同,如Na、K、 Cl_2 、 SO_2 、 Na_2O 溶于水反应。

3. 对溶液质量等于溶质质量加溶剂质量的理:此时的溶质必须是完全溶解在水中的溶质。若没有溶解不能算为溶质质量。

4. 建立溶液的概念和认识溶液的基本特征。

一种或几种物质分散到另一种物质里,形成均一的、稳定的混合物叫溶液。把能溶解其他物质的物质叫做溶剂,被溶解的物质叫做溶质。对于一种溶液而言,溶质可以是一种,也可以是多种,而溶剂只可为一种。如NaCl、KCl都可以溶解在水中,溶质的状态可以是固、气、液态,溶剂的状态也可气、固、液态。

溶液的基本特征是均一性和稳定性。均一指溶液中各部分组成成分相同,如配制10%的NaCl溶液,不论其从上、中、下部取出的液体浓度都是相同的。稳定性是指:当外界条件不发生改变时(指温度和溶剂的量不变),不论将此溶液放置多长时间,其各部分组成都不变。溶液的外观一般表现为透明的。

对于悬浊液和乳浊液不具有均一性、稳定性,它们都是不均一、不稳定的,久置后,会分层。

5. 溶质和溶剂的辨证关系:溶液由溶质和溶剂组成,溶液的质量等于溶质质量和溶剂质量之和。

溶质可以是固体,也可是气体、液体,固体、气体溶于液体时,固体、气体是溶质,液体是溶液,两种液体互溶时,通常把

量多的一种叫溶剂、量少的叫溶质,名称是溶质在前、溶剂在后,如酒精的水溶液,酒精为溶质,水为溶剂。水的酒精溶液,水为溶质,酒精为溶剂。当溶液中有水存在时,无论水的多少习惯上都把水看做溶剂。通常不指明溶剂的溶液,一般指的是水溶液,如氯化钠溶液:其溶质为氯化钠,溶剂为水。还有些俗名:如碘酒,碘为溶质,而酒精为溶剂。

6. 溶液、悬浊液、乳浊液的用途:

(1)在溶液里进行的化学反应比较快。由于溶液中溶质以分子或离子形式存在,所以两种溶液混合,其接触几率加大,反应速度加快。

(2)溶液对动植物的生理活动有重大意义。动植物中的养料必须转化为溶液才可能被吸收,人的生理活动离不开溶液,土壤中养料的传输也都是以溶液的形式存在。

(3)悬浊液、乳浊液用途广泛。医疗方面,常将不溶于水的药物配制成悬浊液使用,如青霉素钠(钾),农业上农药的配制等,可以节约农药、提高药效。



精彩回顾

1. 分别指出下列各种溶液里的溶质和溶剂。

(1)生理盐水 (2)糖水 (3)盐酸 (4)氯化钠溶于水

2. 把 10 g 酒精和 5 g 水混合在一起,形成_____,其中溶质是_____,溶剂是_____,混合物的质量是_____g。

3. 下列各组物质中,前一种是化合物,后一种是溶液的是()

- A. 澄清的石灰水、二氧化碳 B. 液氧、稀硫酸
C. 海水、汽水 D. 氯化氢气体、盐酸



名题透析

1. 下列各项叙述中正确的是()

- (1)凡是无色透明的液体都是溶液。
(2)在溶液中,溶质只能有一种。
(3)溶质可以是固体、液体或气体,溶剂只能是液体。
(4)NaCl 易溶于水,少量 NaCl 投入水中后,经充分搅拌后液体中各部分密度相等。

(5) m g NaCl 和 n g 水混合振荡,形成的溶液质量等于(m + n) g。

A. (2)(3)(5) B. 只有(1) C. 只有(4) D. 全都对

解析:本题是对溶液概念的综合理解。

(1)液体不一定是溶液,例如水,同时并非溶液就一定无色,如 CuSO_4 溶液为蓝色。

(2)溶液中可以同时有数种溶质,如 NaCl 和 KCl 同时溶解在水中形成的溶液。

(3)溶液中的溶质、溶剂并没有规定一定是液体,可以是固体、气体、液体。

(4)溶液的特征是均一、稳定的,决定了溶液中各部分密度相同。故正确。

(5)当 NaCl 完全溶于水时, $m_{\text{溶液}} = m + n \text{ g}$ 。但如果 NaCl 只部分溶于水时,则 $m_{\text{溶液}} < m + n \text{ g}$ 。

答案:C

2. 下列各组反应物混合后最易起反应的一组是()

- A. 两种块状固体混合
B. 两种粉末混合
C. 两种溶液混合
D. 一种固体投入另一种溶液中

解析:本题考察的是物质反应的速率,即溶液在化学反应中的应用。由于在溶液中,溶质以分子或离子的形式存在,故两种溶液混合后,溶质的分子或离子能充分混合,故反应速度也快。

答案:C

3. 溶液是一种:()

- A. 化合物 B. 单质 C. 纯净物 D. 混合物

解析:本题是对溶液概念的理解。

答案:D

4. 动物摄取食物养料必须经过消化的主要原因是

()

- A. 食物充分发生化学反应
B. 食物分解后,便于吸收
C. 食物分解后,形成溶液,便于吸收
D. 食物搅拌均匀后,便于吸收

解析:动植物的生理活动中,养分的吸收必须形成溶液后,器官才可以吸收。

答案:C



能力培养

一、选择题(每小题只有一个正确选项)

1. 下列物质属于溶液的是()

- A. 液态氯化氢
B. 溶化的硝酸钾
C. H_2 在 Cl_2 中燃烧产物在空气中形成的白雾
D. 牛奶

2. 下列物质中形成悬浊液的是()

- A. 药用酒精
B. 碘酒
C. 少量二氧化碳通入澄清石灰水
D. 过量二氧化碳通入澄清石灰水

3. 溶液是一种()

- A. 无色透明的液体 B. 纯净物
C. 均一、稳定的混合物 D. 澄清的液体

4. 下列叙述正确的是()

- A. 某种无色透明的液体长期放置后,既不下沉,也不分

层,由此可推断该液体一定是溶液。

B. 悬浊液和乳浊液因为是混合物,所以它们不是溶液。

C. 溶液的质量等于溶质质量与溶剂质量之和。

D. 溶液的体积等于溶液体积与溶剂体积之和。

5. 下列物质中不属于溶液的是()

A. 海水 B. 汽水 C. 糖水 D. 冰水

6. 物质的溶解过程是()

A. 只有化学过程

B. 只有物理过程

C. 既有物理过程,又有化学过程

D. 视情况而定

7. 下列物质溶于水后溶液温度显著下降的是()

A. 食盐 B. 浓硫酸 C. 硝酸铵 D. 蔗糖

二、是非判断题

8. 均一、稳定的液体为溶液。()

9. KMnO_4 放入水中得到紫红色的溶体为溶液。()

10. 溶液都是无色透明的液体。()

11. 溶液是一种混合物,此混合物中各部分组成相同。()

12. 溶液久置后,其中各成分不会有自动分离。()

精彩小结

本节的关键是理解溶液的概念及其应用。溶液的概念有几个基本特点:是两种或两种以上物质组成的混合物;对溶质、溶剂的状态无规定;特征是均一稳定的。因此不能仅从液体是否无色、透明,是否稳定等单方面判断某一液体为溶液。而应同时具备以上三个条件,这样综合考虑,才有可能将溶液的概念理解清楚。

第二节 饱和溶液 溶解度

复习要求

1. 理解溶液饱和与不饱和的概念及区分。
2. 理解溶解度的概念及其简单计算。
3. 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. 掌握物质的分离——过滤的实验操作。

难点点拨

1. 气体的溶解度及影响溶解度变化的因素。

气体物质的溶解度是指在一定温度下(0℃)。压强为 1.01×10^5 Pa,溶解在1体积水里,达到饱和状态时,所溶解的气体体积。它与固体溶解度以克为单位不同。它指溶剂是1体积时,溶质的体积数,如0℃时,氧气的溶解度为0.049。指在0℃, 1.01×10^5 Pa下,1体积水中最多溶解0.049体积 O_2 。

对于影响溶解度因素。主要在于内因:即溶质、溶剂的性质。次要的是外因:固体物质主要受温度影响,绝大部分固体物质的溶解度随温度升高而增大;而气体物质溶解度主要受温度和压强影响,温度升高、溶解度减小;压强增大,溶解度增大。

2. 判断某一状态的溶液是否饱和的方法:

判断溶液是否饱和,不能从一些表面现象来判定,而应找其内在的根本因素。

(1)若在一定温度下: $\frac{\text{溶质质量}}{\text{溶剂质量}} = \frac{S}{100}$, 此状态下的溶液一定是饱和溶液。

(2)在一定温度下: $\frac{\text{溶质质量}}{\text{溶质质量} + \text{溶剂质量}} \times 100\% =$

$\frac{S}{100 + S} \times 100\%$ 。此溶液也为饱和溶液。

3. 在一定温度下,某一饱和溶液(或不饱和溶液)中若降低温度后析出了一定质量的晶体,那么在新温度下,此母液一定为饱和溶液。

4. 在一定温度下,某一溶液连续蒸发相同质量的溶剂,每次都会有晶体析出,若出现前两次析出晶体不相等的现象,则原溶液肯定为不饱和溶液,而第二次以后,每次析出的晶体量都应相等,因此它已变成了饱和溶液。

判断溶液是否饱和,是有关溶解度计算的一个重要依据,因为溶解度的计算是建立在溶液饱和状态基础之上的。

5. 物质的溶解性、溶解度。

(1)溶解性。

一种物质溶解在另一种物质里的能力叫溶解性。溶解性是物质的一个重要的物理性质,溶解性的大小与溶质、溶剂的性质有很大的关系。遵循“相似相溶”原则,但也与外界条件,如温度、压强有关。

(2)溶解度。

在一定温度下,某物质在100 g溶剂里达到饱和状态时所溶解的克数,叫做这种物质在这温度下在这种溶剂里的溶解度。

即: $\text{溶解度} = \frac{\text{饱和时溶质质量}}{\text{(S) 饱和时溶剂质量}} \times 100(\text{g})$ 。

溶解度是表示物质溶解性大小的物理量。对它理解应注意以下四要素:

- a. 一定温度。温度发生改变,溶解度也会变。
- b. 溶剂量为100 g(不指明溶剂时通常指水)。

c. 溶液状态是饱和溶液。

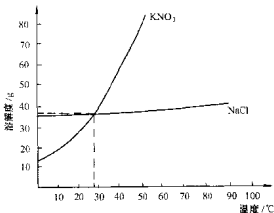
d. 溶解度单位是克。

(3) 溶解度与溶解性的关系。

溶解度越大, 物质的溶解性就越好。为区别物质溶解性的大小, 我们一般用此物质在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的溶解度来表示:

溶解性	易溶	可溶	微溶	难溶
溶解度 S	$S > 10\text{ g}$	$10\text{ g} \geq S > 1\text{ g}$	$0.01\text{ g} \leq S < 1\text{ g}$	$S < 0.01\text{ g}$

6. 固体物质溶解度曲线的意义。



(1) 表示同一种物质在不同温度时的溶解度值。

(2) 表示不同种物质在同一温度时的溶解度值。

(3) 两条曲线的交点表示在该温度时, 两种物质的溶解度相等。

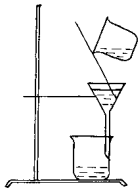
(4) 表示物质的溶解度受温度变化影响的大小。

a. 大部分固体物质的溶解度随温度的升高而增大, 如 KNO_3 、 NaNO_3 等。

b. 少数固体物质的溶解度受温度影响很小, 如 NaCl 。

c. 极少数固体物质的溶解度随温度的升高而减少。如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

7. 混合物分离的两种方法: 过滤和结晶。



(1) 过滤: 是把不溶于液体的固体物质跟液体分离的一种方法。过滤操作要注意“一贴三靠两低”。

a. 滤纸要紧贴漏斗内壁。

b. “三靠”盛混合物的烧杯紧靠玻璃棒, 玻璃棒紧靠三层滤纸一边, 漏斗末端紧靠接收滤液烧杯的内壁。

c. “两低”滤纸边缘低于漏斗边缘, 液面低于滤纸边缘。

(2) 结晶: 对于几种可溶性固体物质的混合物, 根据它们在同一种溶剂里溶解度的不同, 用结晶的方法加以分离。

结晶途径:

a. 对溶解度受温度变化影响不大的固体物质, 一般用蒸发溶剂的方法得到晶体, 如从海水中提取食盐。

b. 对溶解度受温度变化影响很大的固态物质。一般用冷却热饱和溶液的方法, 使溶质结晶析出, 如分离 KNO_3 和 NaCl 的混合物。

8. 溶解平衡

当溶质溶解在溶剂的过程中, 同时存在着溶解速度 ($V_{\text{解}}$) 和溶质分子结晶出来的结晶速度 ($V_{\text{结}}$), 即溶解过程同时存在溶解过程和结晶过程。

当 $V_{\text{解}} > V_{\text{结}}$ 溶液状态为不饱和溶液。

$V_{\text{解}} = V_{\text{结}}$ 溶液恰好为饱和溶液。

$V_{\text{解}} < V_{\text{结}}$ 溶液也为饱和, 但此时有晶体析出。

某一饱和溶液在减少溶剂或降低温度时, 会有溶质析出, 这一过程叫结晶。析出溶质后的溶液的状态仍为该条件下的饱和溶液, 这点是在解题中应特别注意的。有的溶质从溶液中析出不会带结晶水, 而有的则会带结晶水, 如 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (胆矾), 这种晶体叫结晶水合物, 当它析出后, 不仅要减少溶液中的溶质, 还要减少溶液中的溶剂。

有些物质容易在潮湿的空气中吸收水分而形成结晶水合物的过程叫潮解。如 CaCl_2 , 这种易潮解的物质可以做干燥剂。

结晶水合物在常温下也会失去部分或全部结晶水的过程叫风化。叫 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 晶体在干燥的空气中会逐渐失去结晶水而变成 Na_2CO_3 的粉末。



精彩回放

1. 下列叙述正确的是()

A. 某物质 A 的饱和溶液不可能再溶解 B 物质

B. 同一种物质的溶液, 饱和溶液一定比不饱和溶液的浓度大

C. 冷却热饱和溶液一定有晶体析出

D. 析出晶体后的溶液, 一定是该温度下的饱和溶液。

2. $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 20 g 水中溶解了 2 g A 物质; $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 100 g 水中溶解了 50 g B 物质, A 与 B 的溶解度相比是()

A. $A > B$ B. $B > A$ C. $A = B$ D. 无法比较

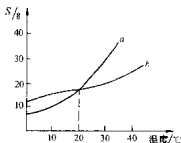
3. 下图是 a、b 两固体物质的溶解度曲线, 下面说法不正确的是()

A. a 的溶解度大于 b 的溶解度

B. 在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, a、b 溶解度相等

C. 当 a 中含有少量的 b 时, 可用结晶的方法提纯 a

D. a、b 都属于易溶物质



4. 有一 KNO_3 溶液, 第一次蒸发掉 10 g 水冷却到 20 °C 时, 没有析出晶体, 第二次蒸发掉 10 g 水后冷却到 20 °C 时, 析出晶体 3 g, 第三次蒸发掉 10 g 水后冷却到 20 °C 时, 析出晶体质量为()

- A. 可能小于 3 g B. 可能等于 3 g
C. 一定等于 3 g D. 一定大于 3 g

5. 为什么把形状不规则的晶体放在它的饱和溶液里, 过些时候发现晶体形状改变了, 而质量却不变?



名题透析

1. 下列说法正确的是()

- A. 浓溶液一定是饱和溶液
B. 饱和溶液和不饱和溶液在改变条件时, 可以相互转变
C. 冷却饱和溶液一定有晶体析出
D. 10 g 某物质能溶解在 100 g 水中, 说明该物质在此温度下的溶解度一定是 10 g

解析: A. 溶液的浓稀与溶液是否饱和无必然的联系, 这只取决于溶解度的大小, 故错误。

B. 不饱和溶液 $\xrightarrow[\text{升高温度, 增加溶剂}]{\text{降温, 减少溶剂, 增加溶质}}$ 饱和溶液。

正确, 选 B。

C. 要看其溶解度随温度变化的情况, 如其溶解度随温度的升高而降低, 则此条件无晶体析出。

D. 溶解度的概念有四要素: 温度、溶剂量、饱和状态、单位, 缺一不可, 此题没有说明溶液状态。

2. 25 °C 时, 质量不同的两种食盐饱和溶液, 若同时蒸发去 50 g 水后, 再恢复到原来的温度, 则以下结论中不正确的是()

- A. 析出食盐晶体的质量相等
B. 剩余溶液的质量相等
C. 剩余溶液的质量百分比浓度相等
D. 两种原溶液减少的质量相等

解析: 根据溶解度的概念, 同温度下, 相同溶剂中的溶质量应该是相等的。A 正确。

蒸发的溶剂量相等, 那么结晶的溶质也相等, 即减少的溶质量相等, 故 B 错, D 正确。

结晶后, 剩余溶液为同温度下的饱和溶液, 则其质量分数

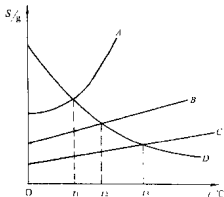
相等, C 正确。

3. 在过滤操作中不需要的仪器是()

- A. 蒸发皿 B. 玻璃棒 C. 漏斗 D. 烧杯

解析: 根据过滤操作实验所需的仪器是: 铁架台、烧杯、漏斗、滤纸、玻璃棒。故选 A。

4. 根据下图 A、B、C、D 四种物质的溶解度曲线, 回答下列问题:



(1) 当温度高于 0 °C 低于 t_1 °C 时, 四种物质溶解度由大到小的顺序是_____。

(2) 温度在 _____ °C 时, B、D 两物质溶解度相等。

(3) D 物质随温度升高溶解度_____。

(4) 要想得到四种物质的晶体, A、B 采取 _____ 方法, C 采取 _____ 方法, D _____ 方法, 分离 A、C 又用 _____ 方法。

解析: (1) $0 < t < t_1$ 时, 看曲线所处的位置, 越高, 溶解度越大, 故 $D > A > B > C$ 。

(2) 两条曲线的交点, 两物质溶解度相等, 故: t_2 °C。

(3) 曲线上扬, 溶解度随温度升高而升高, 下降则反之, 故降低。

(4) 溶解度随温度变化大的可降温, 而变化小的可蒸发溶剂, A、B: 降温、C: 蒸发溶剂、D: 升温、A、C: 结晶。

5. 某温度下, 将 A 物质的水溶液分成等量的两份, 向第一份中加入 9 g A 物质, 充分搅拌尚有 1 g 固体不能溶解; 将第二份溶液蒸发掉 40 g 水, 并恢复到原温度, 溶液恰好饱和, 试求在该温度下将 A 的饱和溶液蒸发掉 50 g 水, 又恢复到原温度时, 能析出多少克 A 物质。

解析: 由题意可知。解答此题分两步, 第一步求出 A 物质在该温度下的溶解度, 第二步求出最终答案。

第一步: 两份溶液是相同的, 虽然实验是在两份溶液中进行, 但实际上可看成是在同一份溶液中进行, 也就是说, 同一份溶液采取两种方法都能使其在温度不变情况下, 恰好成为饱和溶液。方法 1, 证明原溶液不饱和, 但加入 8 g 溶质 A 才能饱和, 证明原溶液中是少了 8 g 溶质。方法 2, 原溶液不饱和, 但蒸发掉 40 g 水, 溶液也可饱和, 证明原溶液中是多了 40 g 溶剂。由此可知, 将 8 g A 溶解在 40 g 水中, 溶液恰好饱和。由此求出此温度下 A 的溶解度。

$$\frac{S}{100} = \frac{(9-1) \text{ g}}{40 \text{ g}} \quad S = \frac{100 \times 8 \text{ g}}{40 \text{ g}} = 20 \text{ g}$$

第二步:设饱和 A 溶液蒸发掉 50 g 水,析出 A 物质质量为 x g,则: $\frac{20}{100} = \frac{x}{50}$

$$x = \frac{20 \times 50}{100} = 10 \text{ g}$$

答:能析出 10 g A 物质。



能力培养

一、选择题(将正确答案序号填在括号内)

1. 物质的溶解度与下列因素无关的是()
 ①溶剂性质 ②温度高低 ③溶质性质 ④溶质和溶剂质量 ⑤溶液的总质量 ⑥气体压强大小

- A. (1)(2)(4)(5) B. (2)(3)(5)(6)
 C. 只有(4)、(5) D. (2)(3)(4)(5)

2. 在 20℃ 时,30 g 水中最多能溶解 1.3 g 某物质,则该物质为()

- A. 难溶 B. 微溶 C. 可溶 D. 易溶

3. 要将 KNO_3 、 NaCl 、 MnO_2 三种物质组成的混合物——分离,加水溶解后,其正确的分离方法是()

- A. 先结晶后过滤 B. 先过滤后结晶
 C. 只需过滤 D. 以上方法都不对

4. 物质的溶解过程是()

- A. 只有化学过程
 B. 只有物理过程
 C. 既有物理过程又有化学过程
 D. 视情况而定

5. CO_2 气体在水中溶解度最大时的条件是()

- A. 高温高压 B. 高温低压 C. 低温低压 D. 低温高压

6. 加热氯酸钾和二氧化锰混合物,使氯酸钾完全分解。在 $t^\circ\text{C}$ 时将残留物加入 10 g 水中,充分搅拌后仍有 7.6 g 固体未溶;保持温度不变,再加入 5 g 水,仍有 5 g 固体未溶; $t^\circ\text{C}$ 时 KCl 的溶解度不可能是()

- A. 15.2 g B. 52 g C. 65.2 g D. 91.2 g

7. 有一固体物质(不含结晶水)的溶液甲,在一定温度下,经历如下变化:溶液甲 $\xrightarrow[\text{无晶体析出}]{\text{蒸发 10 g 水}}$ 溶液乙 $\xrightarrow[\text{析出 3 g 晶体}]{\text{蒸发 10 g 水}}$ 溶液丙。

据此推断,下列结论正确的是()

- A. 该温度下,固体物质的溶解度是 30 g
 B. 溶液丙若再蒸发 10 g 水,析出晶体的质量一定大于 3 g
 C. 溶液乙一定是不饱和溶液
 D. 溶液乙和溶液丙中的溶质质量分数可能相等

8. 在 25℃ 时,硫酸铜的溶解度为 S g,把 S g 无水硫酸铜

粉末加到 $(100 + S)$ g 饱和硫酸铜溶液中,得到一定量的蓝色晶体。若将此蓝色晶体溶解成饱和溶液,应加水的质量是() g

- A. $100 + S$ B. 100 C. $100 - \frac{9}{25}$ D. $100 - \frac{16}{25}$

二、填空题

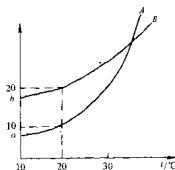
9. 在粗盐提纯的实验中,需经过溶解、过滤、蒸发三个步骤,在这三个步骤中都必须使用的仪器是_____。在蒸发滤液过程中,应如何操作:①_____ ②_____。

10. 20℃ 时,把 A 的溶液 200 g 恒温蒸发 10 g 水,析出 2 g 晶体,再蒸发 10 g 水,又析出 4 g 晶体,则 20℃ 时, A 的溶解度为_____。

三、计算题

11. $t^\circ\text{C}$ 时, NaCl 的溶解度为 x g。在 $t^\circ\text{C}$ 时将 m g NaCl 投入 n g 水中,求所得溶液中溶质的质量分数。

12. A、B 两种化合物的溶解度曲线如图,现要用结晶法从 A、B 混合物中提取 A(不考虑 A、B 共存时对各溶解度的影响)。



(1) 取 50 g 混合物,将它们溶于 100 g 热水,然后冷却至 20℃。若要 A 析出而 B 不析出,则 B 的质量分数最高不能超过多少?

(2) 取 W g 混合物,将它们溶于 100 g 热水,然后冷却至 10℃,若要使 A 析出而 B 不析出,请写出下列两种情况下,混合物 A 的质量分数(A%)当满足什么关系式:当 $W < a + b$ 时 A% _____。当 $W > a + b$ 时, A% _____。



精彩小结

本节中必须理解溶解度的概念,要知道溶解度概念是建立在饱和溶液基础之上的。溶液只有在饱和状态时,才能进行计算,对于某一饱和溶液在结晶前后,它的状态应仍为该温度下的饱和状态。因此根据这种状态,可以进行在某一状态下独立溶质、溶剂的计算。

第三节 胶体的性质及应用



复习要求

1. 了解胶体的概念。
2. 掌握胶体的性质。
3. 能够灵活运用胶体的性质。
4. 学会几种常见胶体的制备方法。



难点点拨

1. 几种重要分散系的比较

分散系	粒子大小	主要特征	示 例
溶液	$< 1 \text{ nm}$	粒子能通过滤纸及半透膜, 扩散快	NaCl 、 NaOH 溶液
胶体	$1 \sim 100 \text{ nm}$	粒子能通过滤纸, 但不能透过半透膜, 扩散很慢	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
浊液	$> 100 \text{ nm}$	粒子不能通过滤纸或半透膜, 不扩散	泥浆、牛奶

2. 胶体的稳定性

胶体分散系一方面因胶体粒子较小, 强烈的布朗运动使其具有一定的稳定性, 不会很快沉降, 所以, 胶体比较稳定。

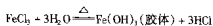
另一方面, 胶体粒子有聚集长大的趋势, 胶体粒子一旦长大, 胶体分散系就不再稳定。因此胶体粒子的聚集与否, 是胶体稳定性的关键。

由此, 要使胶体凝聚可采用以下三种方法:

- a. 加入电解质。电解质电离生成的阳离子或阴离子中和了胶体粒子所带的电荷, 使胶体粒子聚集长大, 形成了颗粒较大的沉淀从分散剂里析出。
- b. 加热: 温度升高, 运动速度加快, 使微粒排斥力减弱而聚集。
- c. 加入带有相反电荷胶粒的胶体, 胶体微粒带有一种电荷, 加入相反电荷。根据异性相吸原理, 而使它聚集。

3. 胶体制备的常用方法:

- (1) 水解法: 加热饱和 FeCl_3 溶液。



- (2) 反法反应: (注意: 不能搅拌)

AgI 胶体: 将稀 AgNO_3 溶液滴加到稀 KI 溶液中。

硅酸胶体: 向饱和 Na_2SiO_3 溶液中逐渐滴加较浓盐酸。

- (3) 溶解法: 淀粉和蛋白质溶于水直接制得胶体。

- (4) 机械法: 通过胶体磨将固体颗粒直接磨成胶粒的大

小, 如炭素墨水。

4. 电解质对溶胶凝聚作用大小的规律。

加入电解质能使胶体凝聚, 凝聚作用的大小和电解质浓度及电解质离子本性有关。一般说来, 离子的电荷数越多, 离子的半径越小, 凝聚能力就越大。

使带负电荷胶体凝聚的阳离子能力次序为: $\text{Al}^{3+} > \text{Fe}^{3+} > \text{H}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Li}^+$ 。使带正电荷胶体凝聚的阴离子能力次序为: $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} > [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} > \text{C}_6\text{O}_4^{2-} > \text{SO}_4^{2-} > \text{NO}_3^- > \text{Cl}^-$, 但淀粉胶体不吸附阴、阳离子而不带电荷, 所以加入少量电解质不凝聚, 也无电泳现象。



精彩回放

1. [1995 年上海] 下列关于胶体的说法中正确的是

()

- A. 胶体外观不均匀
- B. 胶体不能通过滤纸
- C. 胶粒做不停的、无秩序的运动
- D. 胶体不稳定, 静置后容易产生沉淀

2. [1997 年全国] 将某溶液逐滴加入 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶内, 开始产生沉淀, 继续滴加时沉淀溶解, 该溶液是()

- A. $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液
- B. $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液
- C. $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgSO}_4$ 溶液
- D. 硅酸溶液

3. 用 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 胶体做电泳实验时, 阴极附近蓝色加深。往此胶体中加入下列物质时, 都不发生凝聚的是()

①硫酸镁溶液 ②硅酸胶体 ③氢氧化铁胶体 ④葡萄糖溶液

- A. ①②
- B. ②③
- C. ③④
- D. ①④

4. 有甲、乙、丙、丁和 Ag_2S 五种溶胶, 按甲和乙、丙和丁、乙和丁、甲和 Ag_2S 两两混合均出现沉淀, 则上述溶胶中带负电的是_____。



名题透析

1. [2000 年上海] 用特殊方法把固体物质加工到纳米级 ($1 \sim 100 \text{ nm}$) 的超细粉末粒子, 然后制成纳米材料。下列分散系中的分散质的微粒直径和这种粒子具有相同数量级的是

()

- A. 溶液
- B. 悬浊液
- C. 胶体
- D. 乳浊液

解析: 此题考查知识点为分散系微粒的大小, 这种微粒分散质直径为 $1 \sim 100 \text{ nm}$, 直径范围恰好在胶体微粒直径范围内, 故答案选 C。

2. [1994 年上海]下列事实与胶体性质无关的是()

- A. 在豆浆里加入盐卤做豆腐
B. 河流入海处易形成沙洲
C. 一束平行光线照射蛋白质溶液时,从侧面可看到光亮的通路
D. 三氯化铁溶液中滴入氢氧化钠溶液出现红褐色沉淀

解析:本题考查胶体的凝聚和胶体的性质。A 中加入电解质会使胶体凝聚,B 入海口有 NaCl 等电解质溶液,也是电解质会使胶体凝聚。C 为丁达尔现象,胶体的性质,D 是一个化学反应,与胶体无关。

答案:D

3. [2000 年全国]下列关于胶体的叙述不正确的是()

- A. 布朗运动是胶体微粒特有的运动方式,可以据此把胶体和溶液、悬浊液区别开来
B. 光线透过胶体时,胶体发生丁达尔现象
C. 用渗析的方法净化胶体时,使用半透膜只能让较小的分子、离子通过
D. 胶体微粒具有较大的表面积,能吸附阳离子或阴离子,故在电场作用下会产生电泳现象

解析:物质在水不停息的做无规则的运动,胶体粒子一直在做无规则的运动,也能发生布朗运动,故 A 选项错误。区别胶体与非胶体,简单易行的方法是利用丁达尔现象。胶体粒子的直径比较大,不能透过半透膜,而水分子等小粒子能自由通过,故 C 对,胶体粒子具有较大的表面积,可以吸附某些离子,从而胶体粒子带有部分电荷,所以,在电场作用下,发生了定向移动,产生了电泳现象,故本题正确选项为 A。

4. 在陶瓷工业上常遇到因陶土里混有氧化铁而影响产品质量的问题。解决方法之一是把这些陶土和水一起搅拌,使微粒直径在 $10^{-9} \sim 10^{-7}$ m 之间,然后插入两极电极,接通直流电源,这时阳极聚集____。阴极聚集____理由是_____。

解析:微粒直径在 $10^{-9} \sim 10^{-7}$ m 之间的分散系为胶体。故通直流电时,胶体微粒会产生电泳现象。一般说来,金属氧化物胶体微粒带正电荷,非金属氧化物的胶体微粒带负电荷,故阳极聚集的是带负电荷的胶体微粒,而阴极聚集的是带正电荷的氧化铁胶体微粒,从而达到除杂质的目的。因此本题考查的是根据电泳原理,使欲提纯物质及杂质分别向两个相反电极移动而凝聚,从而达到分离的目的。



能力培养

一、选择题

1. 对胶体的下列叙述,不正确的是()
A. 加入电解质,可使某些胶体凝聚
B. 通直流电胶体微粒做定向移动
C. 一束光线通过胶体时,有丁达尔现象

D. 胶体微粒的直径小于 10^{-9} m

2. 把稀硫酸溶液逐滴加入到氢氧化铁胶体中的现象是()

- A. 无明显变化
B. 红褐色消失
C. 马上沉淀,且不溶解
D. 先出现沉淀,后沉淀又溶解

3. 将可溶性淀粉溶于热水制成淀粉溶液,该溶液可能不具有的性质是()

- A. 电泳 B. 布朗运动 C. 凝聚 D. 丁达尔现象
4. 某学生在做 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体凝聚实验时,用①加硅酸胶体,②加 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体,③加 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液,④加硫化砷胶体,⑤加酒精溶液等五种方法,其中能观察到凝聚现象的是()

- A. ①②③ B. ①③④ C. ②④⑤ D. ③④⑤

5. 已知由 AgNO_3 溶液和稍过量的 KI 溶液制得的 AgI 胶体,跟 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶相混合时,会析出 AgI 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的混合沉淀。由此可知()

- A. 该 AgI 胶粒带正电荷
B. 该 AgI 胶粒电泳时向阳极移动
C. 该 AgI 胶粒不带电荷
D. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒电泳时向阳极移动

6. 向氢氧化铁胶体溶液中逐滴加入一种液体,首先发生凝聚而产生沉淀,继续加入则使沉淀消失,这种液体是()

- A. 硅酸溶液 B. 0.5 mol/L 盐酸
C. 0.5 mol/L MgSO_4 溶液 D. 0.5 mol/L KCl 溶液

7. 氯化铁溶液与氢氧化铁胶体具有的共同性质是()

- A. 分散质颗粒直径都在 $1 \sim 100$ nm 之间
B. 能通过半透膜
C. 呈红褐色
D. 加热蒸干、灼烧后都有氧化铁生成

8. 有甲、乙、丙、丁和氢氧化铁五种胶体溶液,按甲和丙、乙和丁、丙和丁、乙和氢氧化铁胶体两两混合均出现胶体凝聚,则胶体颗粒带负电荷的胶体溶液是()

- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

二、填空题

9. 从①渗析②盐析③凝聚④溶胶⑤凝胶⑥布朗运动⑦电泳⑧丁达尔现象⑨中和⑩水解中选出适当的词语填入下列每小题后面的空格中:

(1)在浓肥皂水中加入饱和食盐水,肥皂凝聚,这种现象称为_____。

(2)在肥皂水中透过强光,可见到光带,这种现象称为_____。

(3)热的浓肥皂水使之冷却并完全固化后的物质叫_____。

(4)在肥皂水中加入酚酞变为红色,说明高级脂肪酸根离子发生了_____。

