



高职高专医药卫生类实训指导系列规划教材

GAOZHI GAOZHUAN YIYAOWEISHENGLEI SHIXUN ZHIDAO XILIE GUIHUA JIAOCAI

医用化学实训指导

YIYONG HUAXUE SHIXUN ZHIDAO

◎主编 方正辉 付西军

中南大学出版社
www.csupress.com.cn



医用化学实训指导

主 编 方正辉 付西军

副主编 周石柔 易雪静

编 者 (按姓氏笔画排序)

方正辉 邓兰青 付西军

任 益 周石柔 欧 契

易雪静 陈 雷 谈成章

彭姝彬



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

医用化学实训指导/方正辉,付西军主编. —长沙:中南大学出版社,
2013. 8

ISBN 978 - 7 - 5487 - 0886 - 5

I. 医... II. ①方... ②付... III. 医用化学 - 高等学校 - 教学
参考资料 IV. R313

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013) 第 108972 号

医用化学实训指导

主编 方正辉 付西军

☐责任编辑 李 娴

☐责任印制 周 颖

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

☐印 装 长沙市宏发印刷有限公司

☐开 本 787 × 1092 1/16 ☐印张 6.5 ☐字数 133 千字

☐版 次 2013 年 8 月第 1 版 ☐2013 年 8 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 978 - 7 - 5487 - 0886 - 5

☐定 价 16.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

前 言

本书是以医用化学教材内容为基础,以培养知识与能力并重的、具有较高人文素质的应用型人才为培养目标,结合医用化学的教学基本要求及教学实践编写而成。

本书的内容是以《医用化学》教材模块为框架而展开,以导读流程图为阅读思路,以设置问题教学为主线,辅以模块小结和目标检测,对医用化学教学内容进行全方位剖析。本书共分为9个模块,由方正辉主编,参加本教材编写工作的有:方正辉、任益(模块一和模块二)、易雪静、欧契(模块三和模块六)、付西军、谈成章(模块四)、周石柔、彭姝彬(模块五和模块七)、邓兰青、陈雷(模块八),实验实训模块由方正辉、任益、陈雷等老师负责编写。

在本书编写过程中,我们参考了化学同仁们编写的相关教材和著作,得到了学院领导和出版社的大力支持,借此机会向他们表示衷心感谢。

由于编者水平有限,经验不足,不妥之处在所难免,敬请广大读者及同行专家提出宝贵意见。

编 者
2013.07

目 录

模块一 溶液与胶体	(1)
项目一 溶液渗透压	(1)
项目二 溶胶高分子化合物	(3)
模块小结	(4)
目标检测	(4)
模块二 电解质与电离平衡	(9)
项目一 化学平衡与电离平衡	(9)
项目二 溶液的酸碱性 with 缓冲溶液	(12)
模块小结	(13)
目标检测	(14)
模块三 配位化合物	(18)
项目一 物质的结构	(18)
项目二 配位化合物	(20)
模块小结	(22)
目标检测	(23)
模块四 有机烃类	(27)
项目一 有机物的分类	(27)
项目二 烃类	(28)
模块小结	(29)
目标检测	(29)
模块五 醇、酚	(33)
项目一 醇	(33)
项目二 酚和醚类	(34)
模块小结	(35)

目标检测	(35)
模块六 醛、酮和糖类	(39)
项目一 醛、酮	(39)
项目二 糖类化合物	(40)
模块小结	(41)
目标检测	(41)
模块七 羧酸与油脂	(45)
项目一 羧酸	(45)
项目二 油脂	(46)
模块小结	(47)
目标检测	(48)
模块八 含氮有机物	(51)
项目一 胺、酰胺	(51)
项目二 氨基酸、蛋白质	(52)
项目三 杂环化合物与生物碱	(52)
模块小结	(53)
目标检测	(54)
实验实训模块	(57)
概述	(57)
化学实验的基本操作	(59)
实验一 溶液的配制与稀释	(65)
实验二 胶体的制备及性质	(68)
实验三 电解质溶液及其酸碱性	(70)
实验四 缓冲溶液的配制及其性质	(72)
实验五 配位化合物的合成及其性质	(74)
实验六 水的硬度的测定	(76)
实验七 烃的性质	(78)
实验八 醇、酚的性质	(80)
实验九 醛、酮的性质	(82)
实验十 羧酸与油脂	(83)
实验十一 食醋总酸量的测定	(86)

实验十二 糖类的性质	(87)
实验十三 蛋白质的性质	(89)
附录一 化学药品等级的划分	(91)
附录二 试剂的配制	(92)

模块一 溶液与胶体

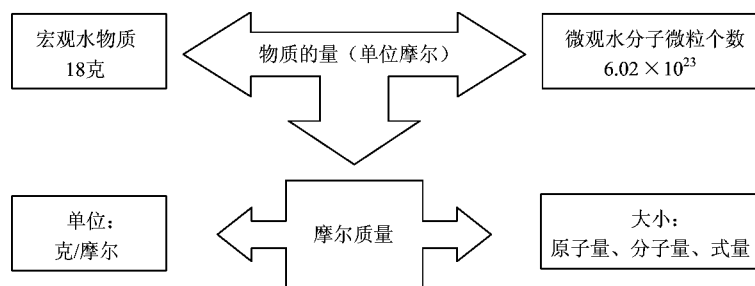
培养目标

1. 通过对分散系的分类、特点及性质的学习，了解医用化学研究对象及其性质和应用。
2. 通过了解医学上常见的几种溶液浓度的概念及不同浓度的换算，掌握溶液的配制与稀释方法。
3. 通过对溶液的渗透作用，掌握渗透现象和渗透压在医学中的应用。
4. 通过对胶体分散系的分析，了解胶体在医学与日常生活中的应用。

项目一·溶液渗透压

一、微粒物质的计量方法

探讨一杯水中微粒的个数，引导学生从宏观向微观物质的探讨。

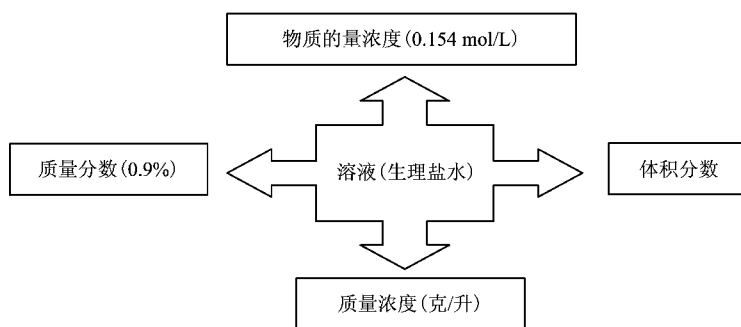


导读流程图

1. 什么是物理量？其衡量的方法是什么？国际单位制中的基本物理量是哪些？在化学领域最基本的物理量是什么？
2. 什么是物质的量？其符号和单位各是什么，其大小如何定义？
3. 如何计算物质的量？
4. 什么是摩尔质量？它有什么作用？其符号和单位各是什么？大小如何定义？

二、溶液浓度的表示方法

讨论一杯溶液中溶质微粒的量的多少。

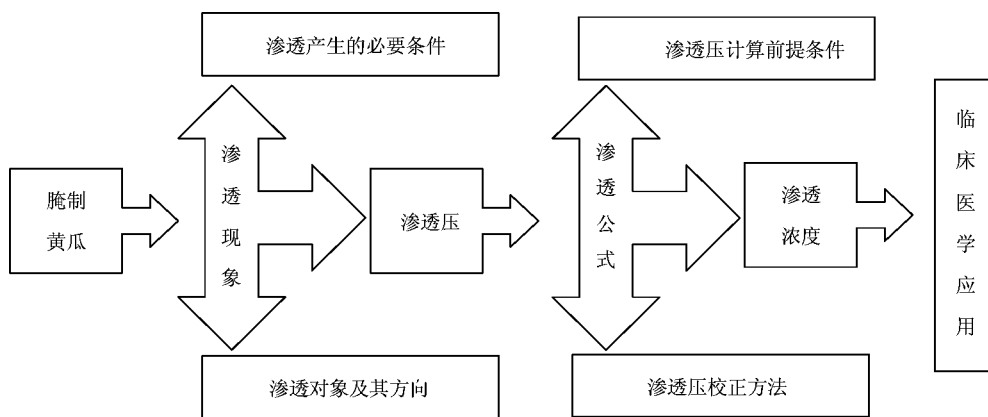


导读流程图

1. 分散系分为哪几类？溶液属于哪一类？其组成是什么？溶质与溶剂的量如何评价？哪一种最客观？哪一种最直观？哪一种最简单？
2. 溶液的浓度表示方法有哪几种？哪一种最客观？哪一种最直观？哪一种最简单？哪一种最常见？
3. 溶液浓度的各种表示方法该如何评价？其概念、符号、大小、单位各是什么？
4. 各种不同浓度表示的溶液如何配制？
5. 在医学中应用最多的溶液浓度是什么？表示方法是什么？

三、溶液的渗透压

通过半透膜两侧溶质分子的量的不同，阐述半透膜的一种吸水力，其大小取决于溶质颗粒数目的多少，而与溶质的分子量、半径等特征无关，从而探讨水如何实现在生物体内的循环。

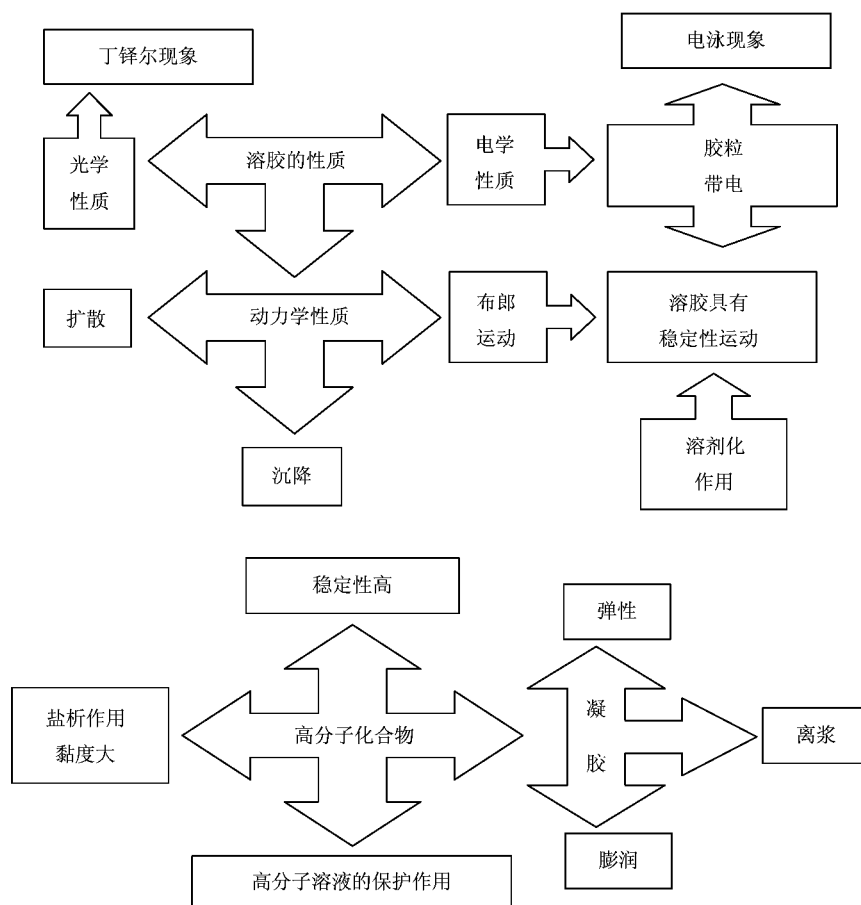


导读流程图

1. 新鲜黄瓜放入盐水中一段时间后，会发生什么现象？为什么？
2. 什么是扩散，什么是渗透，两者有什么相同与不同点？
3. 渗透产生的必要条件是什么？渗透的对象是谁？其方向如何判断？其大小如何评价？
4. 范特荷甫定律中渗透压的计算前提条件是什么？如何校正？
5. 如何计算溶液的渗透浓度？
6. 渗透压在临床医学中有什么意义？在临床上输液原则是什么？为什么？

项目二·溶胶高分子化合物

分析胶体的各种特性，掌握人体内胶体分散系的特点。

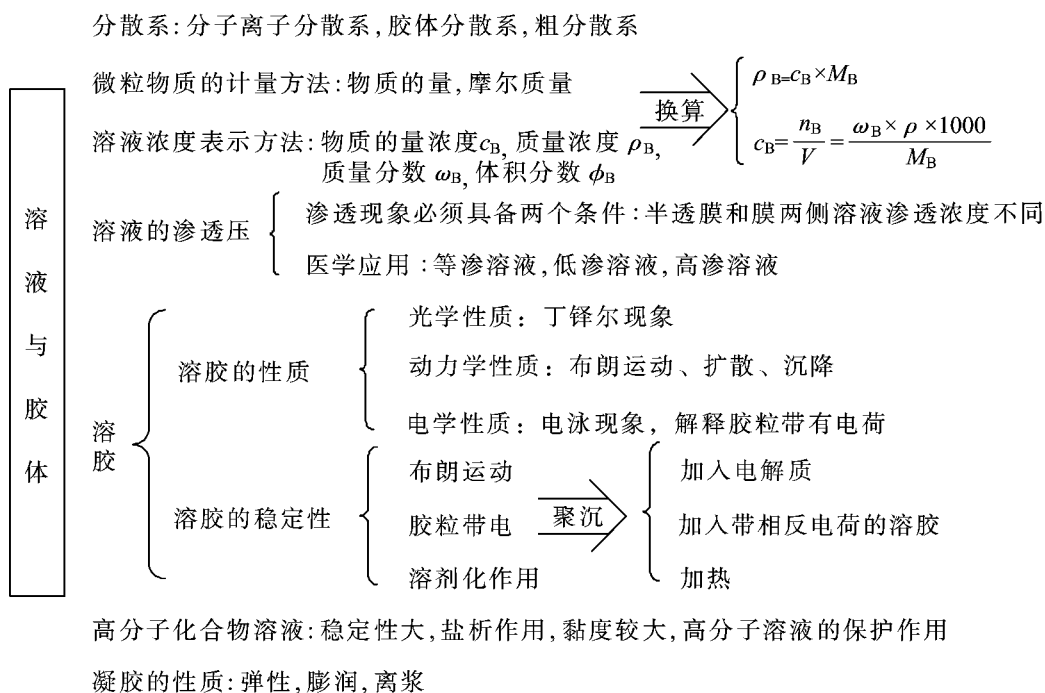


导读流程图

1. 举例说明生活中遇到的溶胶。

2. 如何判别溶胶与溶液?
3. 溶胶具有哪些性质, 各种性质分别有什么用途, 举例说明。
4. 溶胶为什么具有稳定性?
5. 如何改变溶胶的稳定性?
6. 试运用溶胶的稳定性原理说明豆浆如何变成豆腐。
7. 什么是高分子化合物? 例举生活中遇到的高分子化合物。
8. 高分子化合物具有哪些性质? 为什么对溶胶具有保护作用?
9. 例举生活中遇到的凝胶, 具有哪些特性?

模块小结



目标检测

一、名词解释

物质的量浓度 渗透现象 晶体渗透压 胶体渗透压 盐析 等渗溶液 低渗溶液 高渗溶液 电泳现象

二、选择题

1. 下列关于摩尔的正确叙述是()
 - A. 摩尔既表示物质的微粒数, 又表示物质质量的单位
 - B. 摩尔是物质质量的基本单位
 - C. 摩尔是物质的量的一个标准量
 - D. 摩尔是物质的量的单位, 使用摩尔必须注明基本单元
2. 1 mol 钠(Na) 的质量是()
 - A. 23 g/mol
 - B. 23
 - C. 23 g
 - D. 23 mg
3. 下列关于摩尔质量的正确叙述是()
 - A. 使用摩尔质量应注明基本单元
 - B. 摩尔质量是常量
 - C. 摩尔质量的单位不能用 kg/mol
 - D. O 的摩尔质量是以 g/mol 为单位, 数值上等于其相对分子量
4. 胶体溶液区别于其他溶液的实验事实是()
 - A. 丁铎尔现象
 - B. 电泳现象
 - C. 布朗运动
 - D. 胶体颗粒能通过滤纸
5. 用某蓝色胶体做电泳实验时, 发现阴极附近蓝色加深, 往此胶体中加入下列哪种物质时, 不发生凝聚()
 - A. 硫酸镁溶液
 - B. 硅酸胶体
 - C. 氢氧化铁胶体
 - D. 氯化钠溶液
6. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体和氯化镁(MgCl_2) 溶液共同具有的性质是()
 - A. 都比较稳定, 密闭放置不产生沉淀
 - B. 两种分散系均有丁铎尔现象
 - C. 加入盐酸先产生沉淀, 随后溶解
 - D. 分散质微粒可通过滤纸
7. 下列溶液中渗透压最大的是()
 - A. 0.1 mol/L NaCl
 - B. 0.1 mol/L AlCl_3
 - C. 0.1 mol/L CaCl_2
 - D. 0.1 mol/L 葡萄糖
8. 溶液、胶体和粗分散系这三种分散系的根本区别是()
 - A. 是否是大量分子或离子的集合体
 - B. 分散质微粒直径的大小
 - C. 是否能通过滤纸或半透膜
 - D. 是否透明、均一、稳定
9. 溶液在稀释前后溶质的量不变, “量”的含义下列表述不正确的是()
 - A. 溶质的质量
 - B. 溶质的体积
 - C. 溶液的质量
 - D. 溶质的物质的量
10. 下列不是等渗溶液的是()
 - A. 1L 溶液中含 NaCl 9 g
 - B. 1L 溶液中含 NaHCO_3 12.5 g
 - C. 1L 溶液中含乳酸钠 18.7 g
 - D. 1L 溶液中含葡萄糖 100 g

11. 分散质的微粒直径约为 $1 \times 10^{-8} \text{ m}$ 的分散系是()
A. 溶液 B. 胶体 C. 乳浊液 D. 悬浊液
12. 鉴别 FeCl_3 溶液和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体最简单的方法是()
A. 过滤 B. 电泳 C. 丁铎尔现象 D. 渗析
13. 溶液稀释计算的依据是()
A. 稀释前后溶液的量不变 B. 稀释前后溶质的量不变
C. 稀释前后溶剂的量不变 D. 稀释前后溶液的物质的量不变
14. 将 50 mL 0.5 mol/L FeCl_3 溶液稀释为 0.2 mol/L 的溶液, 需加水()
A. 75 mL B. 100 mL C. 150 mL D. 200 mL
15. 配制 1 g/L 新洁尔灭溶液 3000 mL, 需用 50 g/L 新洁尔灭()
A. 40 mL B. 50 mL C. 60 mL D. 70 mL
16. 下列各组溶液是等渗溶液的是()
A. 0.1 mol/L NaCl 溶液与 0.1 mol/L CaCl_2 溶液
B. 0.3 mol/L CaCl_2 溶液与 0.3 mol/L 葡萄糖溶液
C. 0.2 mol/L 葡萄糖溶液与 0.1 mol/L NaCl 溶液
D. 0.2 mol/L NaCl 溶液与 0.1 mol/L CaCl_2 溶液
17. 给患者换药时, 为了避免引起疼痛, 通常用与组织细胞液() 的生理盐水冲洗伤口。
A. 高渗 B. 低渗 C. 等渗 D. 蒸馏水
18. 血浆渗透压主要来源于()
A. 晶体渗透压 B. 胶体渗透压 C. NaCl D. NaHCO_3
19. 37℃ 时, 红细胞在下列溶液中有可能发生溶血现象的是()
A. 9 g/L NaCl 溶液
B. 0.9 g/L NaCl 溶液
C. 0.9% NaCl 溶液与 50 g/L 葡萄糖等体积混合液
D. 15 g/L NaCl 溶液
20. 红细胞在高渗溶液中将会发生()
A. 溶胀 B. 溶血 C. 保持原形 D. 皱缩
21. 100 mL 0.01 mol/L Na_2SO_4 溶液的渗透浓度是()
A. 30 mmol/L B. 40 mmol/L C. 60 mmol/L D. 10 mmol/L
22. 等渗溶液应是()
A. 同一温度下, 溶液的质量浓度相等的两溶液
B. 物质的量浓度相等的两溶液
C. 溶质的物质的量相等的两溶液
D. 同一温度下, 渗透浓度相等的两种溶液

23. 正常人血浆中含有微溶性无机盐，其浓度比纯水中大，但不发生沉淀，原因是()
- A. 以溶胶形式存在 B. 多种盐混合存在
- C. 蛋白质的保护作用 D. 尚不清楚
24. 蛋白质溶液属于()
- A. 乳状液 B. 粗分散系 C. 溶胶 D. 真溶液

三、填空题

1. 根据分散质颗粒的大小, 分散系可分为_____分散系、_____分散系和_____分散系三类。
2. 0.5 mol C 的质量是_____ g, 2 mol NaCl 的质量是_____ g, 156 mg K^+ 的物质的量是_____ mmol。
- 3 临床上给患者大量输液时应采用_____溶液。大量输入低渗溶液, 会造成红细胞_____现象, 大量输入高渗溶液, 会造成红细胞_____现象。
4. 当溶液的浓度以物质的量浓度表示时, 稀释公式可表示为_____。
5. 产生渗透现象的条件是_____和_____。
6. 正常人在 37°C 时血浆渗透压范围是_____ kPa, 相当于血浆的渗透浓度范围是_____ mmol/L。
7. 分子(离子)分散系粒子直径为_____, 胶体分散系粒子直径为_____, 粗分散系粒子直径为_____。
8. 高分子化合物溶液比胶体溶液稳定, 是因为_____, 要使高分子从溶液中析出, 必须加入_____, 这种现象叫_____。
9. 医学上常用的浓度表示方法有_____, _____、_____, _____。
10. 从净结果看, 渗透现象总是由_____溶液向_____溶液渗透。

四、对比下列各组溶液的渗透浓度的大小，若用半透膜将每一组中的两溶液隔开，指出其渗透方向

1. 0.5 mol/L $C_6H_{12}O_6$ 溶液与 0.5 mol /L NaCl 溶液
2. 0.5 mol/L NaCl 溶液与 0.5 mol /L $CaCl_2$ 溶液
3. 1 mol/L $C_6H_{12}O_6$ 溶液与 1 mol /L $C_{12}H_{22}O_{11}$ 溶液
4. 50 g/L $C_6H_{12}O_6$ 溶液与 50 g/L $C_{12}H_{22}O_{11}$ 溶液

五、问答题

1. 影响胶体溶液的稳定性因素是什么？破坏胶体的方法有哪些？
2. 为什么临床上给患者大量输液时一定要用等渗溶液？
3. 为什么溶胶对电解质敏感，加入少量电解质就发生聚沉？而蛋白质溶液则需要大量

电解质才会沉淀?

4. 为什么人在淡水中游泳, 眼睛会红肿, 并感疼痛?
5. 高分子化合物溶液对溶胶的保护作用有何生理意义?

六、计算题

1. 临床上用来治疗碱中毒的针剂 NH_4Cl , 其规格为 20 mL/支, 每支含 0.16 g NH_4Cl , 计算该针剂的物质的量浓度及每支针剂中含 NH_4Cl 的物质的量。
2. 用 3 支(20 mL/支) 112 g/L 的乳酸钠($\text{NaC}_3\text{H}_5\text{O}_3$) 针剂可配成 1/6 mol/L 的乳酸钠溶液多少毫升?
3. 某患者输入 0.9% NaCl 注射液 500 mL, 相当于补 Na^+ 离子多少克?
4. 若患者补 0.05 mol Na^+ , 应补多少克 NaCl ? 若用 9.0 g/L 的氯化钠注射液, 需多少毫升?
5. 药典规定, 药用乙醇的 $\omega_B = 0.95$, 问 500 mL 药用乙醇中含纯乙醇多少毫升?

模块二 电解质与电离平衡

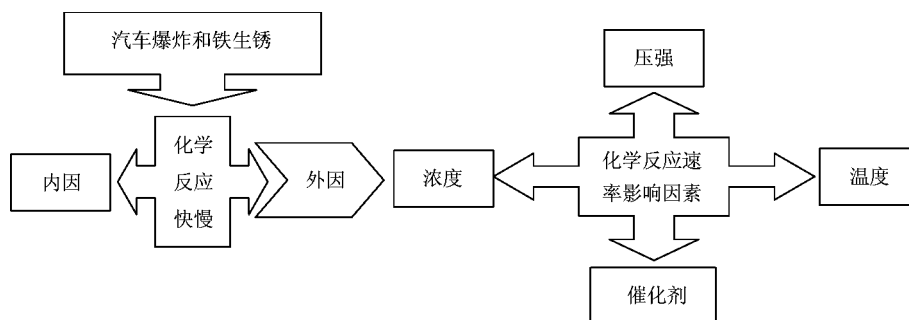
培养目标

1. 通过对化学反应速率及化学平衡的分析,掌握化学反应速率、可逆反应和化学平衡的概念、特点、影响因素,并能解释化学平衡移动原理。
2. 通过弱电解质的电离平衡理论,了解溶液的酸碱性 with pH 的关系。
3. 通过对强弱电解质、同离子效应、缓冲作用的概念分析,了解缓冲溶液 pH 的有关计算及配制方法,掌握缓冲作用原理及其在临床医学中的应用。

项目一·化学平衡与电离平衡

一、化学反应速率

从汽车爆炸和铁生锈两个反应,探讨化学反应的快慢及其影响因素。



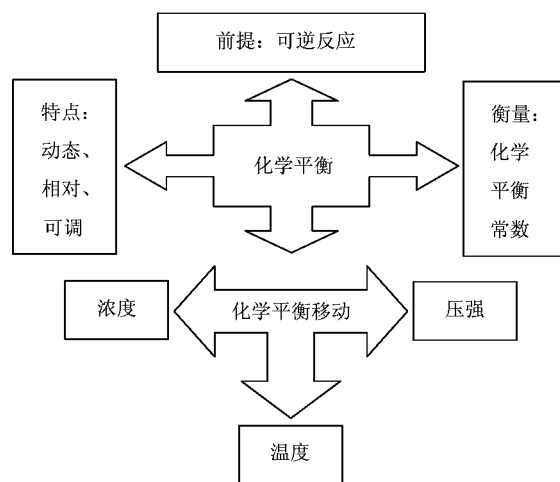
导读流程图

1. 对比汽车爆炸和铁生锈两个反应,讨论两个化学反应速率快慢的原因。
2. 探讨铁生锈的化学反应原理,分析阻止铁生锈的方法。
3. 影响化学反应速率的因素有哪些?
4. 以生活实例,举例说明浓度如何影响化学反应速率。
5. 以生活实例,举例说明压强如何影响化学反应速率。
6. 以生活实例,举例说明温度如何影响化学反应速率。
7. 以生活实例,举例说明催化剂如何影响化学反应速率。

8. 如何延长药物的有效期?

二、化学平衡

从正常人的正常生理反应, 探讨化学反应进行的程度。



导读流程图

1. 什么是可逆反应? 举例说明生活中的实例可逆反应。
2. 可逆反应具有什么特征? 如何评价其特征?
3. 什么是化学平衡? 具有什么特点? 如何衡量?
4. 影响化学平衡的因素有哪些?
5. 试以化学平衡理论分析人体感冒时口干、发热、呼吸加快等症状的形成机制。
6. 试以化学平衡理论分析爱情、婚姻、家庭之间的关系。

三、酸碱质子理论

从世界的物质性, 认识世界物质本质的酸碱性, 从而探讨酸碱质子理论。

1. 阐述酸碱理论的发展历史, 并说明其理论的历史局限性。
2. 什么是酸? 什么是碱? 其辩证关系是什么?
3. 酸碱反应的实质是什么? 在日常生活中有什么实际意义? 举例说明。
4. 酸碱的强度如何衡量? 其共轭酸碱的强度又如何衡量?