



高职高专医学院校规划教材配套丛书

Yixuehuaxue

Xuexizhinan

医学化学 学习指南

赵兴国 主编

山东大学出版社

高职高专医学院校规划教材配套丛书

医学化学学习指南

主 编 赵兴国

副主编 李 焱 侯玉明 丁 娥 王常平

编 者 (以姓氏笔画为序)

丁 娥 丁惟奇 王常平 李 焱

赵兴国 侯玉明 席海燕

山东大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

医学化学学习指南/赵兴国主编. —济南:山东大学出版社, 2010. 6
ISBN 978-7-5607-4055-3

I. ①医…

II. ①赵…

III. ①医用化学—高等学校:技术学校—教学参考资料

IV. ①R313

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 105987 号

山东大学出版社出版发行

(山东省济南市山大南路 27 号 邮政编码:250100)

山东省新华书店经销

济南景升印业有限公司印刷

787×980 毫米 1/16 11.5 印张 213 千字

2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

定价:17.40 元

版权所有,盗印必究

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社营销部负责调换

前 言

为帮助学生加深对所学内容的理解,掌握必需、够用的知识,强化实践能力,提高学习效果与教学质量,我们以最新版的高职用规划教材及其配套实验教材为蓝本,编写了《医学化学学习指南》。

本书的各章节内容分为“内容提要”、“同步练习”和“参考答案”。其中,“同步练习”包括名词解释、填空题、选择题和问答题;各类型题的参考答案附在其后,以供参考。选择题中的 A、B、X 三种类型试题的答题方法如下:

A 型题:在答题时,要求从备选答案中选出一个最佳答案。

B 型题:在答题时,要求从备选答案中选出一个最佳答案。每个备选答案可被选一次或多次,也可一次不选。

X 型题:每个问题可有两个或数个正确答案。在答题时,要求从备选答案中选出所有的正确答案。

该书内容新颖,选题广泛,适用于临床医学、预防、护理、口腔、药学、中医中药等专业的医学生。

本教材虽几经修改,但不足之处在所难免,恳请广大读者给予指正。

编 者
2009 年 12 月 20 日

目 录

第一章 绪 论	(1)
第二章 溶 液	(4)
第三章 物质结构和元素周期律	(11)
第四章 化学反应速率和化学平衡	(26)
第五章 电解质溶液	(34)
第六章 胶体溶液	(49)
第七章 氧化还原和化学电源	(60)
第八章 有机化合物概述	(71)
第九章 烃	(77)
第十章 醇、酚、醚	(90)
第十一章 醛、酮、醌	(100)
第十二章 立体异构	(112)
第十三章 有机酸	(116)
第十四章 酯和脂类	(126)
第十五章 糖 类	(134)
第十六章 含氮有机化合物	(144)
自我测试(一)	(160)
自我测试(二)	(167)
自我测试(三)	(173)

第一章 绪 论

内容提要

一、化学研究的对象

化学是在原子和分子水平上研究物质的组成、结构、性质及其变化规律的科学。化学是一门中心性的、实用性的和创造性的学科。化学可分为无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等。

二、化学的发展史

化学历史的发展,分为三个时期:

1. 古代及中古时期(17 世纪中叶以前)

这一时期没有理论指导,以实用为目的,化学知识来源于具体工艺过程的经验。

2. 近代化学时期(17 世纪后半叶到 19 世纪末)

化学理论指导实践时期。化学在理论上突飞猛进,高速发展。

3. 现代化学时期(20 世纪以来)

这是化学的丰收期。化学对工业、农业、医药、卫生、国防建设等方面的发展起了重要推动作用。

三、化学与医学科学

化学与医学科学有着非常密切的关系。较早的医药工业是在化学的基础上发展起来的。

现代化学和现代医学的关系更加密切:①人体的一切生理现象都和体内的化学变化有关。②药物的药理作用与药物的化学结构和化学性质有关。③通过化学反应帮助诊断疾病。



四、学习方法

学习化学应注意以下方法:领会知识,理解记忆;分析归纳,加深记忆;学以致用,提高能力。

同步练习

问答题

1. 化学研究的对象是什么?
2. 简述化学与医学的关系。

参考答案

1. 答:化学是在原子和分子水平上研究物质的组成、结构、性质及其变化规律的科学。

2. 答:(1)制造药物,需要化学知识。

①古代,人类在炼丹术、炼金术、医学的实践中获得了初步的化学知识。

②有些医药学家本身就是化学家,而许多化学家则把为医治疾病制造药物作为自己的职责。

③利用药物治疗疾病是化学对医学和人类文明的一大贡献。1800年,英国化学家戴维(H. Davy)发现了一氧化二氮的麻醉作用,以后又发现了更好的麻醉剂——乙醚、普鲁卡因等。治疗梅毒的特效药物肿凡纳明是德国化学家在1909年合成的。抗菌素、抗病毒药物及抗肿瘤药物等数千种药物先后由化学家研制成功,使许多长期危害人类健康和生命的疾病得到控制,拯救了无数生命。

(2)研究生命活动的规律,需要化

学知识。

①医学是研究人体正常的生理和病理现象、寻求防病治病的方法、保障人类健康的科学。

②体内消化、吸收、呼吸和排泄等生理现象都包含着复杂的化学变化;糖、脂肪、蛋白质和无机盐等营养物质在体内的代谢也遵循化学基本原理和规律。

(3)诊断和治疗疾病,需要化学知识。

①临床检验需进行化学分析来测定生物标本中某些成分的含量,以帮助正确诊断疾病。

②正确合理用药,需要化学知识:药物的化学结构、化学性质及纯度等直接影响药理作用和毒副作用;药物间的配伍也与药物的化学性质密切相关。

(4)卫生监督和疾病预防,需要化学知识。

环境卫生、营养卫生、劳动卫生等工作,需进行饮水分析、食品检验、环境



监测等等。

(5)20 世纪开始的现代化学时期,医学与化学的关系更加密切。

化学作为一门中心科学(central science),它的成果对许多科学尤其是生物学作出了重大贡献,生物体归根到底是一个化学系统,与大自然具有共同的化学元素。

化学家对生物大分子——核酸和

蛋白质的研究取得重大突破,不仅使生物化学发展迅速,而且由此诞生了结构生物学和分子生物学,并开始了基因的研究,为根治人类所有疾病和延长寿命展示了光明的前途。美国医学教授、诺贝尔医学奖(1959)获得者肯伯格(A. Kornberg)指出,要“把生命理解为化学”!

第二章 溶 液

内容提要

一、溶液组成量度的表示方法

溶液的组成量度是指一定量的溶剂或溶液中所含溶质的量。由于用途的不同,溶液的组成量度可用多种不同的方法来表示。

(一)溶液组成量度的表示方法(几种常用的浓度表示方法)

1. 物质的量浓度(C_B)

(1)物质的量:与长度、质量、时间、电流、热力学温度、发光强度等一样,物质的量是一个基本量,用符号 n 表示。

物质的量定义:是表示组成物质的微观粒子数目多少的物理量,它的基本单位是“摩尔”,符号记作“mol”。

摩尔:一物系中所包含的微观基本单元的数目,与 $0.012\text{kg } ^{12}\text{C}$ 核素所含碳原子数目相等,则此物系的“物质的量”为 1mol 。

$0.012\text{kg } ^{12}\text{C}$ 核素所含的碳原子数目是多少呢?经实验测定约为 6.023×10^{23} 个碳原子,这个数值也称为阿伏伽德罗常数(N_A)。 1mol 就是 6.023×10^{23} 个微粒的集体。

(2)摩尔质量:科学上规定,当某物质的物质的量是 1mol 时所具有的质量,叫摩尔质量,用符号 M 表示,SI 单位为 kg/mol ,常采用 g/mol 。

摩尔质量的确定:①任何元素原子的摩尔质量,单位为 g/mol 时,数值上等于该种原子的原子量。② 1mol 某物质分子的质量,就是该物质分子的摩尔质量。分子的摩尔质量如用 g/mol 作单位,数值上等于该种分子的分子量。 n_B 、 m 和 M 之间的关系为:

$$n_B = m/M(\text{g/mol}) \quad \text{或} \quad m = n_B \times M$$

通过原子量、分子量可直接确定物质的摩尔质量,进而计算出“物质的量”。

(3)物质的量浓度(C_B):物质 B 的物质的量浓度是指溶质 B 的物质的量 n_B



除以溶液的体积 V , 用符号 C_B 表示。

$$C_B = n_B / V$$

式中: n_B 为物质的量, SI 单位为 mol 或 mmol;

V 为溶液的体积, 常用的非 SI 单位为 L 或 mL;

故物质的量浓度 (C_B) 常用的单位为 mol/L 或 mmol/L。

说明:

① 根据 SI 规定, 在使用物质的量浓度时, 必须注明所表示物质的基本单元。

② 通常所说的“溶液浓度”实际上是指溶液的“物质的量浓度”。

2. 质量浓度 (ρ_B)

溶质 B 的质量浓度是溶质 B 的质量 m 除以溶液的总体积 V , 用符号 ρ_B 表示。

$$\rho_B = m / V$$

式中: 质量浓度的单位 (SI 制) 是 kg/m^3 , 医学上常用的单位是 kg/L , g/L 或 mg/L ;

表示溶液体积的单位只能用 L, 而表示质量的单位可以改变。

3. 质量分数 (ω_B)

质量分数指某物质的质量与溶液的总质量之比, 用符号 ω 表示。

设某溶液由溶剂 A 和溶质 B 组成, 则溶质 B 的质量分数为:

$$\omega_B = m_B / m_A + m_B = m_B / m$$

4. 体积分数 (φ_B)

体积分数指在相同温度和压力下, 溶质 B 的体积 V_B 与溶液体积 V 之比, 用符号 φ_B 表示。

$$\varphi_B = V_B / V$$

(二) 溶液浓度的有关换算

1. 物质的量浓度与质量浓度之间的换算

$$C_B = \rho_B / M_B \quad \text{或} \quad \rho_B = C_B \cdot M_B$$

2. 物质的量浓度与质量分数之间的换算

$$C_B = \omega_B \cdot \rho / M_B \quad \text{或} \quad \omega_B = C_B \cdot M_B / \rho$$

(三) 溶液的配制

1. 溶液的配制

配制溶液时, 首先要了解所配制溶液的体积、浓度单位、溶质的纯度和溶质的摩尔质量。通过计算得出所需溶质的量, 进行称取或量取到容器中, 加水溶解到一定体积, 摇匀即可。

2. 溶液的稀释

溶液的稀释是指在原溶液中加入溶剂, 使原溶液的浓度降低的过程。溶液稀释的特点是溶液的体积变大, 而溶质的量不变。即:



稀释前溶质的量=稀释后溶质的量($C_1V_1=C_2V_2$)

二、溶液的渗透压

(一) 渗透现象和渗透压

溶剂(水)分子透过半透膜进入溶液的自发过程称为渗透。产生渗透的条件:一是有半透膜存在,二是半透膜两边溶液的浓度不同。

渗透压定义:将溶液和纯溶剂用半透膜隔开,为阻止渗透现象发生而必须施加于溶液液面上的最小压力。

(二) 渗透压与浓度、温度的关系

溶液的渗透压与溶液的浓度和温度有关。范托夫方程式如下:

$$\pi = nRT/V = CRT$$

在一定温度下,非电解质稀溶液的渗透压只取决于单位体积溶液中所含溶质的“物质的量”(或粒子数),而与溶质的本性无关。

对于电解质溶液,要考虑电解质的电离,在渗透压公式中引进一个校正系数*i*,该系数称为范托夫系数。即:

$$\pi = iCRT$$

对于强电解质稀溶液,*i*值可近似地看做 1mol 电解质电离出离子的物质的量。例如,NaCl,*i*=2;CaCl₂,*i*=3。

(三) 渗透压在医学上的意义

溶液都有渗透压。渗透压相等的两种溶液,称为等渗溶液。渗透压不相等的两种溶液,渗透压高者为高渗溶液,渗透压低者为低渗溶液。在临床上,溶液渗透压的高低是以血浆总渗透压作为判断标准。正常人血浆的渗透压为 720~800kPa,相当于 280~320mOsm·L⁻¹,因此临床上规定:凡是渗透压为 280~320mOsm·L⁻¹的溶液称为等渗溶液;高于 320mOsm·L⁻¹者为高渗溶液;低于 280mOsm·L⁻¹者为低渗溶液。临床上常用的等渗溶液有:9g·L⁻¹的 NaCl 溶液、50g·L⁻¹的葡萄糖溶液、1/6mol·L⁻¹乳酸钠溶液和 12.5g·L⁻¹的 NaHCO₃溶液。

血浆中各种盐类离子和小分子晶体物质产生的渗透压称为晶体渗透压,占血浆总渗透压的绝大部分。由各种蛋白质产生的渗透压称为胶体渗透压,仅占血浆总渗透压的极小部分。晶体渗透压能维持细胞内外水的相对平衡。胶体渗透压对维持人体毛细血管内外水盐平衡起着重要作用。



同步练习

一、名词解释

1. 渗透现象
2. 渗透压
3. 晶体渗透压
4. 胶体渗透压

二、填空题

1. 摩尔是表示_____的单位, 1mol 物质含有_____常数个微粒, 这个常数的近似值为_____。

2. 摩尔质量的国际单位是_____, 常用单位是_____。

3. 2g 氢气与 16g 氧气相比, _____ 含的分子数多。

4. 在化学反应 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ 中, 氢气和氧气的分子个数之比是_____, 物质的量之比是_____, 质量之比是_____。

5. 在标准状态下, 16g 氧气所占的体积是_____。

6. 0.5mol 硫酸在水溶液中可电离出_____mol H^+ , _____mol SO_4^{2-} 。

7. 如果某化学物质 B 含有 B 分子的数目与 0.06kg ^{12}C 中含有的原子数相等, 那么该化学物质 B 的物质的量 $n_B =$ _____。

8. 300mL 酒精溶液中, 含酒精 225mL, 该溶液中酒精的体积分数为_____。

9. 配制 $c(\text{NaOH}) = 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液 300mL, 需要固体 NaOH 的质

量是_____g。

10. 如果 $c(2\text{MnO}_4^-) = 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 那么对这个溶液 $c(\text{MnO}_4^-) =$ _____, $c(1/5\text{MnO}_4^-) =$ _____, $c(3\text{MnO}_4^-) =$ _____, $c(1/3\text{MnO}_4^-) =$ _____。

11. 输液用葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)注射液的质量浓度为 $45.4\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, 它的物质的量浓度为_____。

12. 中和 $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸 25mL, 消耗某氢氧化钠溶液 20mL, 该氢氧化钠溶液的物质的量浓度是_____。

13. 产生渗透现象的两个必要条件是_____和_____。

14. 以毛细血管壁作半透膜时, Na^+ 、 Cl^- 、 HCO_3^- 、 H_2PO_4^- 、蛋白质中, 能调节毛细血管内外水盐平衡的物质_____。

15. 将两根胡萝卜分别放在甲、乙两个量筒中, 甲中倒入浓盐水, 乙中倒入纯水, 由于渗透作用, 甲中的胡萝卜将_____, 而乙中的胡萝卜将_____。

16. 正常人血浆的渗透压为_____, 给病人大量输液时, 必须输入_____溶液, 如果输入大量的低渗溶液, 会出现_____; 当_____时会出现皱缩。

17. 配制 $1/6\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 乳酸钠($\text{NaC}_3\text{H}_5\text{O}_3$)溶液 1200mL, 需用 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 乳酸钠溶液_____mL。



三、选择题

【A 型题】

- 下列物质中,摩尔质量最大的是
A. 铜
B. 氯化氢
C. 氯化钠
D. 碳酸钙
E. 氢氧化镁
- 下列物质中,质量最大的是
A. 1mol H_2
B. 3.01×10^{23} 个铁原子
C. 48g O_2
D. 1kg Cu
E. 6.02×10^{23} 个 N_2 分子
- 下列物质中,物质的量最大的是
A. 0.5mol 碳酸钙
B. 3.01×10^{24} 个铜原子
C. $36\text{mL } 4^\circ\text{C}$ 的水
D. 40g 锌
E. 50g HCl
- 相等质量的下列物质,含分子数最多的是
A. H_2
B. O_2
C. Cl_2
D. HCl
E. CuCl_2
- $a\text{ L}$ 硫酸铝溶液中含有 $b\text{ mol Al}^{3+}$, 则此盐溶液的物质的量浓度为
A. $a/b\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
B. $2a/b\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $b/2a\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
D. $a/2b\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

- E. $a/b\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 下列溶液中,会使红细胞发生溶血的是
A. $9.0\text{g} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaCl}$ 溶液
B. $50\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 葡萄糖溶液
C. $100\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 葡萄糖溶液
D. $0.9\text{g} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaCl}$ 溶液
E. $19\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 乳酸钠
 - 下列溶液中,会使红细胞发生皱缩的是
A. $112\text{g} \cdot \text{L}^{-1}\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3\text{Na}$ 溶液
B. $1.0\text{g} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaCl}$ 溶液
C. $12.5\text{g} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaHCO}_3$ 溶液
D. $10.0\text{g} \cdot \text{L}^{-1}\text{CaCl}_2$ 溶液
E. $40\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 葡萄糖溶液
 - 下列温度相同、质量浓度相同的五种溶液,渗透压最大的是
A. 葡萄糖溶液
B. 氯化钠溶液
C. 氯化钙溶液
D. 蔗糖溶液
E. 硫酸铜溶液
 - 500mL 生理盐水中, NaCl 的毫渗摩尔浓度为
A. $77\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
B. $154\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $308\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
D. $385\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
E. $320\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
 - 质量浓度为 $11.1\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CaCl_2 ($M=111.0\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) 溶液的毫渗摩尔浓度是
A. $100\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
B. $200\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$



- C. $300\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. $400\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
 E. $280\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
11. 医学上的等渗溶液,其毫渗摩尔浓度为
- A. 大于 $280\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
 B. 小于 $280\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
 C. 大于 $320\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. $280 \sim 320\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
 E. 小于 $320\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$
- 【B 型题】
- 12~16 题
- A. $6\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液
 B. 75%酒精溶液
 C. 95%酒精溶液
 D. $0.15\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液
 E. $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 乳酸钠溶液
12. 临床上常用的消毒酒精是
 13. 医药上常用的药用酒精是
 14. 会使红细胞发生皱缩的是
 15. 会使红细胞发生溶血的是
 16. 临床上常用的等渗溶液是
- 【X 型题】
17. 能使红细胞出现溶血现象的溶液有
- A. $9\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液
 B. $200\text{mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$ 的蔗糖溶液
 C. $c(\text{CaCl}_2)$ 为 $0.05\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. $c(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$ 为 $0.28\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 E. $19\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 乳酸钠溶液
18. 能使红细胞保持正常形态的溶液有
- A. $0.15\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液
 B. $100\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 溶液
 C. $0.28\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 溶液
 D. $3\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液
 E. $25\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ CaCl_2 溶液
19. 下列各溶液的浓度均为 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 互为等渗溶液的为
- A. AlCl_3 与 CaCl_2
 B. 葡萄糖与蔗糖溶液
 C. NaCl 与 CaCl_2
 D. KCl 与 NaCl
 E. KCl 与 MgCl_2

四、问答题

1. 在临床上大量补液时为什么一般要输等渗溶液?
2. 简述晶体渗透压和胶体渗透压的生理功能。

参考答案

一、名词解释

1. 渗透现象:如果用半透膜将溶液与纯溶剂(水)隔开,水分子自发的由纯溶剂一侧通过半透膜进入溶液,使溶

液的液面上升,这一现象称为渗透现象。

2. 渗透压:如果用半透膜将溶液与纯溶剂隔开,并在溶液液面上施加一定的压力,若能恰好阻止渗透现象的产



生,该压力即为渗透压。

3. 晶体渗透压:由各类盐的离子和葡萄糖等小分子晶体物质产生的渗透压称晶体渗透压。

4. 胶体渗透压:由蛋白质等大分子物质产生的渗透压称为胶体渗透压。

二、填空题

1. 物质的量 阿伏伽德罗

6. 0.02×10^{23}

2. $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

3. 2g 氢气

4. 2:1 2:1 4:32(1:8)

5. 11.2L

6. 1 0.5

7. 5mol

8. 0.75

9. 1.2g

10. $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $10\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

0.67 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 6 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

11. 0.25 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

12. 2.5 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

13. 有半透膜存在 半透膜两侧溶液存在浓度差

14. 蛋白质

15. 失水而变小 吸水而略显膨胀

16. 280~320 mOsm $\cdot \text{L}^{-1}$ 等渗溶血 输入大量高渗溶液

17. 200

三、选择题

【A型题】

1. D 2. D 3. B 4. A 5. C

6. D 7. A 8. B 9. C 10. C

11. D

【B型题】

12. B 13. C 14. E 15. A 16. D

【X型题】

17. BC 18. AC 19. BD

四、问答题

1. 答:在临床上,病人需要大量输液时,必须使用等渗溶液,否则将产生严重后果,甚至危及生命。输入低渗溶液,会使红血球破裂,出现溶血现象。输入高渗溶液时,红血球皱缩易黏合在一起而成“团块”,这些团块在小血管中,便可能形成血栓。因此,大量输液时,应用等渗溶液是一个基本原则。

但是,在某种治疗上输入少量的高渗溶液是允许的。当少量高渗溶液注入体内,即可被体液稀释成等渗溶液。例如:50%葡萄糖注射液,注射时应采用小剂量,慢速度注射。

2. 答:晶体渗透压力在维持细胞内外的水、电解质平衡及血液细胞的正常形态和功能起主要作用。

胶体渗透压力对保持血浆和组织间液的液体量平衡方面起着重要的作用。

临床上对大面积烧伤或由于失血过多而造成血容量降低的患者进行补液时,除补充生理盐水外,同时还需要输入血浆或右旋糖酐等代血浆,以恢复血浆的胶体渗透压力并增加血容量。

第三章 物质结构和元素周期律

内容提要

一、原子的组成和同位素

(一)原子的组成

原子由带正电荷的原子核和带负电荷的电子构成。原子核位于原子的中心,电子在核外做高速运动。原子是电中性的。

原子核由质子和中子构成。质子带一个单位正电荷,中子是电中性的,核电荷数由质子数决定。

$$\text{原子序数} = \text{核电荷数} = \text{核内质子数} = \text{核外电子数}$$

质子和中子相对质量都约为1,电子质量忽略不计,原子的质量主要集中在原子核上。即:

$$\text{原子的质量数}(A) = \text{质子数}(Z) + \text{中子数}(N)$$

(二)同位素及其应用

1. 核素

原子核中具有一定数目质子和一定数目中子的一种原子称为核素。

2. 元素

具有相同核电荷数(即质子数)的同一类原子(核素)称为元素。

3. 同位素

质子数(核电荷数)相同,中子数不同的同种元素的一组核素互称为同位素。

同位素分为稳定性同位素和放射性同位素。放射性同位素能自发地放出不可见 α 、 β 、 γ 射线,该性质称为放射性。

放射性同位素的应用:①作示踪原子,研究药物的作用机制、吸收、代谢等;②用于医学诊断;③用于放疗。



二、原子核外电子的运动状态和排布

(一)原子核外电子的运动状态

电子具有波粒二象性,其运动规律与宏观物体完全不同。人们不可能同时准确地测定一个核外电子在某一区域所处的位置和运动速度。核外电子无确定的运动轨道。

概率:用统计的方法来判断电子在核外空间某一区域内出现机会的多少。这种机会的多少,在数学上称为概率。

电子云:核外电子出现概率大的地方,小黑点密集,出现概率小的地方,小黑点稀疏,这样描述出来的图形称为电子云。

原子轨道:把具有一定形状和伸展方向的电子云所占据的空间称为原子轨道。原子轨道就是电子经常出现的区域。

核外电子的运动状态可用四个量子数来描述。分别为:主量子数(n)、角量子数(l)、磁量子数(m)、自旋量子数(m_s)。

1. 主量子数(n)

$n=1,2,3,\dots$ (非零的任意正整数)

n 又称为电子层数,光谱学上分为 K, L, M, N, O, P, Q, ...

它决定电子在核外空间出现概率最大的区域离核的远近,并且是决定电子能量高低的主要因素。① n 越小,电子出现概率最大的区域离核越近,能量越低;② n 越大,电子出现概率最大的区域离核越远,能量越高。

2. 轨道角动量量子数(l)

轨道角动量量子数又称副量子数,简称角量子数。它的取值受 n 的限制,只能取小于 n 的正整数并包括零。

$l=0,1,2,3,\dots,(n-1)$ (共 n 个数值)

角量子数: $l=0, l=1, l=2, l=3$

光谱学符号: s, p, d, f

轨道角动量量子数决定原子轨道的形状,并且是多电子原子中决定电子能量高低的次要因素。

原子轨道形状: $l=0$ (s), 原子轨道呈球形对称分布; $l=1$ (p), 原子轨道呈双球形(哑铃形)分布。

角量子数不同的原子轨道能量:多电子原子轨道的能量,与 n, l 有关。 n 相同, l 不同的电子其能量不相等。即在同一电子层中,电子还分为若干不同的能级,即亚层。

$$E_{ns} < E_{np} < E_{nd} < E_{nf}$$