

21 世纪应用型规划教材护理系列辅导教程

# 医用化学辅导教程

## ——学习与实验指导

主 编 吴伟平 付菜花

副主编 章耀武 蒋建正

编 委 (以姓氏笔画为序)

付菜花(江西护理职业技术学院)

吴伟平(江西护理职业技术学院)

陆艳琦(郑州铁路职业技术学院)

章洛汗(江西护理职业技术学院)

章耀武(宜春职业技术学院)

蒋建正(新余高等专科学校)

廖禹东(赣州卫生学校)



同济大学出版社  
TONGJI UNIVERSITY PRESS

## 内 容 提 要

本书是根据“21 世纪应用型人才护理系列规划教材”《医用化学》而配套编写的,旨为学生学好《医用化学》提供学习辅导和实验指导,帮助学生掌握化学基本技能和运用化学知识,理解知识难点、重点,便于学生进行形成性评价。全书共分十四章,每章由“学习辅导”、“同步练习”、“参考答案”和“实验指导”四部分组成,并附有“实验报告”和“考核标准评分表”。

本书为高职高专(应用型本科)护理及医学类相关专业学生学习、考试复习和实验指导的配套辅导教程,对从事化学教学的教师和参加继续教育学习者也有帮助和参考价值。

### 图书在版编目(CIP)数据

医用化学辅导教程:学习与实验指导/吴伟平,付菜花  
主编. —上海:同济大学出版社,2009. 8  
(21 世纪应用型规划教材护理系列辅导教程)  
ISBN 978-7-5608-4048-2

I. 医… II. ①吴…②付… III. 医用化学—医学院  
校—教学参考资料 IV. R313  
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 125968 号

---

21 世纪应用型规划教材护理系列辅导教程

### 医用化学辅导教程——学习与实验指导

主 编 吴伟平 付菜花

责任编辑 沈志宏 凌 岚 责任校对 徐春莲 装帧设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 [www.tongjipress.com.cn](http://www.tongjipress.com.cn)  
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店  
刷 同济大学印刷厂  
开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 10.75  
印 数 1—5 100  
字 数 268 000

版 次 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5608-4048-2

定 价 20.00 元

---

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

## 前 言

《医用化学辅导教程》是根据“21 世纪应用型人才护理系列规划教材”《医用化学》配套编写的,旨为高职高专(应用型本科)学生学好《医用化学》提供学习辅导和实验指导,特别是在指导学生实验操作,进一步掌握和应用医用化学知识、技能,理解知识难点、重点,进行形成性评价等方面具有指导意义。

学习《医用化学》除要掌握必须的概念、基本理论、基本定律和规律,掌握相关公式的灵活运用,熟悉各类有机化合物的命名和主要化学性质外,进行系统的实验操作和同步的学习练习是学生巩固所学知识、自我测评学习效果的有效方法和手段。本教程包括学习辅导和实验指导两大块,涵盖内容广泛,知识点全面,反映了化学与医学的关系,较好地体现了化学知识在医学领域的应用性和实用性。

全书共分十四章,每章由“学习辅导”、“同步练习”、“参考答案”和“实验指导”四部分组成。“学习辅导”归纳了各章的知识点和重点内容,作精练准确提示,便于辅导学生复习;“同步练习”包括了“名词解释、填空题、单项选择题、简答题(含基本知识问答、反应方程式、命名或写出结构简式、鉴别及推导题等多种形式)以及计算题”等题型,便于学生检测学习效果;“参考答案”简洁明了,便于学生自测纠错及复习掌握。“实验指导”以常用的基本实验为项目,通过操作指导,将相关知识贯穿于实验操作之中,并附有“实验报告”和“考核标准评分表”。

《医用化学辅导教程》是供高职高专(应用型本科)医学、护理及相关专业学生学习、考试复习和实验指导的配套辅导教程,对从事化学教学的教师和参加继续教育学习的读者均有一定的帮助和参考价值。

由于编者水平有限,难免有错误之处,敬请同行专家和读者批评指正。

主 编

2009 年 5 月

# 目 录

## 前言

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| 第一章 绪论 .....          | ( 1 )   |
| 第二章 物质结构和元素周期律 .....  | ( 7 )   |
| 第三章 物质的量 .....        | ( 20 )  |
| 第四章 溶 液 .....         | ( 27 )  |
| 第五章 化学反应速率和化学平衡 ..... | ( 41 )  |
| 第六章 电解质溶液 .....       | ( 49 )  |
| 第七章 烃 .....           | ( 62 )  |
| 第八章 醇酚醚 .....         | ( 75 )  |
| 第九章 醛和酮 .....         | ( 88 )  |
| 第十章 羧酸和取代羧酸 .....     | ( 96 )  |
| 第十一章 胺和酰胺 .....       | ( 105 ) |
| 第十二章 酯和脂类 .....       | ( 114 ) |
| 第十三章 糖类 .....         | ( 122 ) |
| 第十四章 氨基酸和蛋白质 .....    | ( 131 ) |
| 附录 .....              | ( 140 ) |
| 模拟试卷(一) .....         | ( 140 ) |
| 模拟试卷(二) .....         | ( 148 ) |
| 模拟试卷(三) .....         | ( 156 ) |

## 第一章 绪 论

### 学习辅导

(本章学习辅导略)

### 实验指导

## 化学实验室规则和化学实验基本操作练习

### 一、实验目标

1. 简述并遵守实验规则。
2. 正确进行仪器的洗涤及干燥的实验操作。
3. 会正确使用胶头滴管、托盘天平、量筒等仪器。

### 二、实验仪器

试管,烧杯,量筒,胶头滴管,试管刷,托盘天平等。

### 三、化学实验室规则

#### (一) 化学实验规则

为了确保化学实验教学的正常进行,养成爱护公物、遵守纪律、严谨求实的科学态度,建立良好的协作关系,做实验的学生须严格遵守如下规则:

1. 实验前必须认真做好预习,写好预习报告,经教师检查合格后,方可进入实验室。
2. 进入实验室后,应认真听取指导教师讲解实验内容、原理、方法、步骤及注意事项。
3. 不属于该次实验范围内的仪器、药品和其他材料,不得擅自使用。
4. 实验时要全神贯注,严格按操作规程和实验步骤进行实验,实验中应做到井然有序和合理安排时间。
5. 实验室内应保持安静,集中思想,仔细观察,认真记录,注意安全。如遇意外事故发生,应立即报告指导教师处理。
6. 取用药品要严格按照用量,不得任意增减、散失或遗弃。应爱护公物,节约用水、用电和用酒精等。
7. 公用药品、仪器用完后应放回原处。实验室内的桌面、地面、水槽(池)应保持整洁。用后的仪器应及时清洗干净,摆放整齐。
8. 中途不得擅自离开实验室。实验结束后,要整理好各自的工作环境并报告教师,经教师

检查后方可离开实验室。

9. 值日生在实验课后,对实验室进行全面整理和清扫,检查开关情况,关好水、电和门窗。
10. 实验课后,要及时小结并填写好本次实验报告,将实验报告交教师批阅、评估。

## (二) 使用试剂规则

1. 取试剂时应仔细辨认标签,看清试剂名称与浓度,以免出现差错。
2. 试剂取出后,应立即将瓶盖盖好,放回原处。实验用的公用试剂,未经允许不得挪动位置。
3. 试剂用量应按规定量取用。若未规定用量,应注意节约。未用完的试剂不得放回原瓶内,应放入指定的容器中。

4. 使用易燃、易爆药品时,要小心谨慎,严格遵守操作规程,遵从教师指导。

5. 取用固体试剂应使用干净药匙,用过的药匙必须擦净后方可再次使用;取用液体要用乳胶头滴管或吸量管(或移液管),乳胶头滴管要保持垂直,不可倒立,防止试剂接触乳胶头而污染试剂或腐蚀乳胶头。

## (三) 实验室安全规则及安全事故的救护措施

1. 易燃、易爆试剂应远离火源,勿靠近高温物体。有毒和有腐蚀性的药品要高度注意使用安全,取用后盖好瓶塞放回原处。

2. 做产生有刺激性或有毒气体的化学实验,应在通风橱中进行。

3. 稀释浓硫酸时,应将硫酸慢慢倒入水中,并不断用玻璃棒搅拌。

4. 不允许任意混合各种化学试剂。不得品尝试剂的味道。若有毒物质进入口内,把10 ml 5%硫酸铜溶液加入到一杯温开水中,内服后,用手指伸入咽喉部,促使呕吐,然后立即送往医院。

5. 给盛有液体的试管加热时,试管口不得对着人,以免溅出的液体对人体产生伤害。

6. 闻气体气味时,试管口应离面部20 cm左右,用手扇闻,不得直接对着容器口闻。若不小心吸入氯气、氯化氢等有毒或有刺激性气味的气体,可吸入少量酒精或乙醚的混合蒸气使之解毒。吸入硫化氢气体而感到不适时,可立即到室外呼吸新鲜空气。

7. 若强酸沾在皮肤上,立即擦去酸液,然后用水冲洗,再用20 g/L碳酸氢钠溶液冲洗;若强碱沾在皮肤上,立即用水冲洗和用20 g/L醋酸冲洗。若酸(或碱)溅入眼内,立刻用大量水冲洗,再用饱和碳酸氢钠(或硼酸)溶液冲洗,最后再用水冲洗,并立即就医。

8. 若被玻璃划伤,先挑出玻璃碎片,轻者进行简单的消毒和包扎处理;若被烫伤,切勿用水冲洗,可在烫伤处用高锰酸钾溶液擦洗,再涂抹凡士林、烫伤膏等。

9. 实验室内严禁饮食,不准吸烟。实验完毕后,应洗净双手。离开实验室时应关好门窗、切断电源、水源,关好气阀,以确保安全。

10. 实验室里的所有仪器药品,不得带出实验室外,剩余或制得的有毒药品,应交给指导教师处理。

## 四、化学实验基本操作

### (一) 玻璃仪器的洗涤和干燥

玻璃仪器内任何污物,都会影响实验结果。所以每次实验前须检查仪器是否洁净,实验后都要及时清洗、晾干。

**1. 洗涤方法和洗净标准** 洗涤方法：一般可依照冷却—倾去废物—用水冲洗—刷洗—用水冲洗的顺序进行。刷洗时，试管刷或烧瓶刷在盛水的试管或烧杯(或瓶)中转动或上下移动，如图1-1所示。洗涤时不可用力过猛，以免戳破管底。若仪器内壁附有可溶于水的碱、碳酸盐等物质，可先用少量稀盐酸溶解，再用水冲洗。若附有油污，可用合适的刷子蘸少量去污粉刷洗，刷净后再用水冲洗；顽固性污垢，则用重铬酸钾洗液浸泡后(洗液倒回原瓶可重复使用，若变为绿色，则不能再使用)再刷洗。对一般实验来说，要求玻璃仪器洗涤后，若管壁能均匀地被水所湿润而不沾附水珠，则已基本洗净。



图 1-1 试管的洗涤

**2. 干燥方法** 洗净的仪器可倒置在仪器架上晾干，急用的仪器，可放在烘干箱内烘干。

### (二) 固体试剂的取用

**1. 用药匙取用小颗粒或少量粉末状固体试剂** 药匙的两端为大、小两匙。往试管里装粉末状固体时，先将试管平放，将盛有试剂的药匙小心地送入试管底部，如图1-2所示，然后翻转药匙并使试管直立，试剂即可全部落入底部。药匙用完后应立即用洁净的纸擦拭干净。



图 1-2 固体试剂的取用

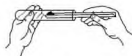


图 1-3 粉末试剂的取用

**2. 用纸槽取用固体粉末状试剂** 为了避免试剂沾在管口或管壁上，或药匙太大不能伸入试管中时，可把粉末平铺在用小的纸条折叠成的纸槽中，再把纸条平伸入试管中，如图1-3所示。直立后轻轻抖动，试剂将顺势落到容器底部。

### (三) 液体试剂的取用

**1. 倾注** 取用时将试剂瓶的瓶塞打开，将瓶塞倒放在台面上。握住试剂瓶倾倒液体时，标签必须朝向手心，使倾倒过程中不致污染或腐蚀标签，如图1-4所示。

**2. 用胶头滴管取出液体** 使用时，先用拇指和食指捏紧橡皮乳胶头，赶出滴管中的空气，将滴管伸入液面下，再轻轻放开手指，液体被吸入滴管。再将滴管垂直悬空逐滴滴入试管中。不能将滴管插入试管中，滴管尖嘴不得接触容器壁。



图 1-4 液体试剂的取用

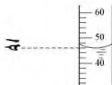


图 1-5 刻度的读取

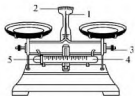
**3. 用量筒量取液体** 按所需量取液体体积的多少选择量筒。量取液体时，量筒应放平稳，观察和续取液体时，视线应与量筒内液体的凹液面最低处相切，如图1-5所示，当接近刻度



时,改用胶头滴管边滴边观看。当液面凹面最低处与所需刻度相切时,即停止滴加。

#### (四) 托盘天平的使用

托盘天平如图 1-6 所示,它是化学实验中不可缺少的称量仪器。



1—指针;2—标尺;3—平衡调节螺丝;  
4—游码标尺;5—游码

图 1-6 托盘天平

**1. 托盘天平的准备** 称量前把天平放平稳,游码移至游码标尺的零位上。天平空载时,指针应停到标尺中间的位置或左右两边摆动的格数相等,如不平衡则可以调节平衡调节螺丝,直到指针停在零点或左右摆动格数相等时,即可称量。

**2. 称量** 将被称物放在左盘,砝码放在右盘(用砝码专用镊子夹取砝码),5 g 以下使用游码。加砝码时,应按由大到小的顺序加入,然后再拨动游码直到天平平衡点与零点重合。这时游码和砝码所示质量之和,即为被称物体的质量。称量药品时,药品不能直接放在托盘上,应放在称量纸或表面皿

上。称量完毕后,记录砝码的质量,把砝码定位放回砝码盒中,将游码退到刻度零处,取下盘中的药品,注意保持托盘天平的清洁。实验结束时,将托盘取下,或将两盘叠放在一端,再收藏。

#### 五、实验内容

按上述化学实验基本操作的操作要求进行下列实验练习。

1. 练习洗净试管、烧杯等玻璃仪器。
2. 练习用药匙取小块锌粒和用纸槽把少量食盐放入试管中。
3. 练习用胶头滴管滴加 10 滴、20 滴、50 滴水于试管中。
4. 练习用量筒量取 5 ml、10 ml、20 ml 水。
5. 练习用托盘天平分别称取 2 g、10 g 和 15 g 的食盐。

(吴伟平)

## 实验报告 化学实验基本操作练习

班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 实验时间\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

| 实验项目            | 操作要领 | 注意事项 |
|-----------------|------|------|
| 1. 洗涤试管、烧杯等玻璃仪器 |      |      |
| 2. 固体样品的取样练习    |      |      |
| 3. 胶头滴管的使用      |      |      |
| 4. 量筒的使用        |      |      |
| 5. 托盘天平的使用      |      |      |

讨论：

化学实验基本操作练习——考核标准评分表

| 班级_____ |     | 姓名_____                                                                                                  | 学号_____                              | 考核时间_____ | 成绩_____                                                                      |
|---------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
| 项 目     | 总分数 | 要 求                                                                                                      | 满分                                   | 扣分        | 备 注                                                                          |
| 准备      | 10  | 1. 仪表端庄,工作服整洁规范<br>2. 物品齐全,放置合理<br>3. 环境清洁、整齐                                                            | 5<br>3<br>2                          |           | 1. 读数错误扣 5 分<br>2. 超过所需体积扣 5 分<br>3. 称量错误扣 10 分<br>4. 操作全过程超过时间;每 10 分钟扣 1 分 |
| 操作过程    | 65  | 1. 洗涤操作正确<br>2. 取用固体的方法正确<br>3. 胶头滴管的使用正确<br>4. 加水至所需体积、读数正确<br>5. 托盘天平的准备<br>6. 托盘天平的使用正确<br>7. 托盘天平的整理 | 10<br>10<br>10<br>15<br>5<br>10<br>5 |           |                                                                              |
| 整理      | 10  | 1. 洗净仪器<br>2. 整理台面,仪器归位                                                                                  | 5<br>5                               |           |                                                                              |
| 质量      | 15  | 1. 态度认真<br>2. 操作熟练程度<br>3. 操作全过程 45 分钟                                                                   | 5<br>5<br>5                          |           |                                                                              |
| 合 计     |     |                                                                                                          |                                      |           |                                                                              |

教师签名:\_\_\_\_\_

## 第二章 物质结构和元素周期律

### 学习辅导

#### 一、原子的组成和同位素

物质是由分子、原子或离子构成。原子是组成物质的最小微粒。原子是由带正电荷的原子核和带负电荷的电子所构成。原子核是由带正电荷的质子和不带电荷的中子所组成,原子核所带的正电荷数与核外电子所带的负电荷数相等。原子核所带的正电荷数叫核电荷数。按核电荷数由小到大的顺序给元素编号,所得序号称作该元素的原子序数。质子数(符号为 $Z$ )和中子数(符号为 $N$ )之和称为原子的质量数(符号为 $A$ )。具有相同核电荷数(即质子数)的一类原子总称为元素。质子数相同而中子数不同的同种元素的不同原子互称为同位素。同位素可分为稳定性同位素和放射性同位素。

#### 二、原子核外电子的排布

电子在原子内作高速复杂运动。根据电子能量的差异和运动区域离核的远近,可以将核外电子分成不同的层次,称为电子层。电子层数用 $n$ 表示( $n=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ )。习惯上分别用字母K、L、M、N、O、P、Q等表示。 $n$ 是决定电子能量高低的主要因素, $n$ 值越小,电子离核越近,能量越低; $n$ 值越大,电子离核越远,能量越高。核外电子总是先占据能量最低的电子层,当能量低的电子层被占满后,才依次进入能量较高的电子层,以使整个原子能量最低。每个电子层最多容纳的电子数为 $2n^2$ 。最外层的电子数不超过8个(K层是最外层时为2个),次外层的电子数不超过18个(L层是次外层时为8个)。核外电子排布可用原子结构示意图和电子式等表示。

#### 三、元素周期律和元素周期表

随着原子序数的递增,元素原子的核外电子排布、原子半径、元素化合价、元素金属性与非金属性呈周期性变化,这种变化规律,叫做元素周期律。根据元素周期律,把电子层数相同的各种元素,按照原子序数递增的顺序从左到右排成横行,再把不同横行中最外层的电子数相同的元素,按照电子层数依次递增的顺序由上到下排成纵行。这样制成的一张表称为元素周期表。其中,横行表示周期,纵行称为族。含有元素较少的一、二、三周期称为短周期;含有元素较多的四、五、六周期称为长周期;第七周期称为不完全周期,同一周期元素,从左到右,元素的金属性逐渐减弱,非金属性逐渐增强。族分为主族和副族,由短周期元素和长周期元素共同构成的族称为主族,用A表示;完全由长周期元素构成的族称为副族,用B表示。主族的族序数等于该主族元素的最外层电子数,同一主族元素,从上到下,元素的金属性逐渐增强,非金属性逐渐减弱。在元素周期表中,有7个周期,即3个短周期,3个长周期,1个不完全周期;有16

个族,即7个主族,7个副族,1个第Ⅷ族,1个0族。

#### 四、化学键

分子中相邻原子(或离子)之间的强烈的相互作用称为化学键。化学键可以分为离子键、共价键和金属键。离子键是指阴、阳离子之间通过静电作用所形成的化学键,由离子键形成的化合物称为离子化合物。共价键是指两个原子间通过共用电子对所形成的化学键,全部以共价键(共用电子对)形成的化合物,称为共价化合物。共价键根据重叠方式的不同,可分为 $\sigma$ 键和 $\pi$ 键两种键型。 $\sigma$ 键重叠程度大、稳定,可单独存在; $\pi$ 键重叠程度小、不稳定,不能单独存在。共价键按键的极性不同,可分为非极性共价键和极性共价键。由同种元素的原子形成的共价键称为非极性共价键,简称非极性键。由不同种元素的原子形成的共价键称为极性共价键,简称极性键。

#### 五、非极性分子、极性分子和氢键

以非极性键结合的双原子分子和多原子分子,分子内正负电荷重心重合,是非极性分子。以极性键结合的双原子分子,分子内正负电荷重心不重合,是极性分子。由极性键构成的多原子分子,如果分子的空间结构是完全对称的,则分子的正负电荷重心重合,是非极性分子。由极性键构成的多原子分子,如果分子的空间结构不对称,则分子的正负电荷重心不重合,是极性分子。

凡是与金属性很强、原子半径很小的原子(F、O、N)以共价键相结合的氢原子,还可以再和这类元素的已成键的另一个原子相结合,这种结合力称为氢键。氢键不是化学键,而是分子间一种特殊的作用力。

#### 六、配位键和配位化合物

配位键是指电子对由一个原子单方面提供而和另一个原子共用形成的共价键,用A→B来表示,其中A原子提供电子对,称为电子对的给予体;B原子接受电子对,称为电子对的接受体。

由一个金属阳离子与一定数目的中性分子或阴离子以配位键结合形成的复杂离子叫做配离子,配离子与其他带相反电荷的离子结合形成的化合物称为配位化合物,简称配合物。配合物由内界和外界以离子键相结合,内界离子和外界离子的电荷数相等,电性相反。内界由中心离子、配位体和配位数组成。

配离子的命名顺序为配位数(中文数字表示)→配位体的名称→合→中心离子的名称→化合价(罗马数字表示);配合物的命名与一般盐类的命名原则相同,命名时阴离子在前,阳离子在后,称“某化某”或“某酸某”。

#### 七、氧化还原反应

氧化还原反应的特征是反应前后,元素化合价有升降变化。氧化还原反应的实质是反应中发生了电子的转移。故凡发生电子转移的反应称为氧化还原反应。物质失去电子的反应称为氧化反应;物质得到电子的反应称为还原反应。得到电子、元素化合价降低的物质称为氧化剂。失去电子、元素化合价升高的物质称为还原剂。

## 同步练习

## 一、名词解释

1. 同位素 2. 元素周期律 3. 周期 4. 族 5. 原子序数 6. 元素周期表 7. 短周期和长周期 8. 主族和副族 9. 化学键 10. 共价键 11. 配位键 12. 氢键 13. 配离子 14. 非极性共价键 15. 极性共价键 16. 非极性分子 17. 氧化反应 18. 还原反应 19. 氧化剂 20. 还原剂 21. 氧化还原反应

## 二、填空题

- 元素周期表中共有\_\_\_\_\_个周期。在同一周期中,从左到右,元素的金属性逐渐\_\_\_\_\_,非金属性逐渐\_\_\_\_\_。
- 由\_\_\_\_\_构成的族称为主族。同一主族中,从上到下,元素的金属性逐渐\_\_\_\_\_,非金属性逐渐\_\_\_\_\_。
- 某二价阴离子,核外有 10 个电子,质量数为 18,则其原子核内质子数是\_\_\_\_\_,中子数是\_\_\_\_\_。
- 同一元素中,\_\_\_\_\_数相同而\_\_\_\_\_数不同的原子,互称为同位素,同位素按其性质可分为\_\_\_\_\_同位素和\_\_\_\_\_同位素。
- 元素的金属性是指原子\_\_\_\_\_成为\_\_\_\_\_的趋势。
- 元素的非金属性是指原子\_\_\_\_\_成为\_\_\_\_\_的趋势。
- 在元素周期表中非金属性最强的元素是\_\_\_\_\_,它在元素周期表中的位置是\_\_\_\_\_。
- 在 1~20 号元素中,金属性最强的元素是\_\_\_\_\_,它在元素周期表中的位置为\_\_\_\_\_。
- 离子键就是\_\_\_\_\_之间通过\_\_\_\_\_作用所形成的化学键。
- 由离子键形成的化合物称为\_\_\_\_\_,例如\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 两个原子间通过\_\_\_\_\_所形成的化学键称为共价键,共价键分为\_\_\_\_\_键和\_\_\_\_\_键。
- 配位键用  $A \rightarrow B$  来表示,A 是\_\_\_\_\_,B 是\_\_\_\_\_。
- 在配位化合物中,外界和内界之间以\_\_\_\_\_键相结合。
- 在  $H_2$ 、 $HCl$ 、 $Cl_2$  双原子分子中,极性分子是\_\_\_\_\_,非极性分子是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 在  $H_2O$  和  $CO_2$  多原子分子中,\_\_\_\_\_是极性分子,\_\_\_\_\_是非极性分子。
- 在配合物中,中心离子和配位体是通过\_\_\_\_\_键结合成配离子。
- $K_3[Fe(SCN)_6]$  的化学名称是\_\_\_\_\_,中心离子是\_\_\_\_\_。
- 共价化合物是指\_\_\_\_\_。
- 有\_\_\_\_\_的反应叫做氧化还原反应,\_\_\_\_\_的反应称为氧化反应,\_\_\_\_\_的反应称为还原反应。

20. 在氧化还原反应中, 氧化剂本身发生\_\_\_\_\_反应, 还原剂本身发生\_\_\_\_\_反应。

21. 过氧化氢是临床上常用的\_\_\_\_\_剂, 分子式为\_\_\_\_\_, 俗称\_\_\_\_\_。

### 三、单项选择题

1. 某元素位于元素周期表中第 3 周期, II A 族, 则该元素的核电荷数为( )

- A. 3                      B. 2                      C. 12                      D. 13

2. 根据 Na、K、Mg 在元素周期表中的位置, 可知其金属性由强到弱的顺序排列是( )

- A. Na、K、Mg                      B. K、Na、Mg  
C. Mg、K、Na                      D. Mg、Na、K

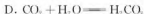
3. 下列元素的非金属性按由强至弱的顺序排列, 正确的是( )

- A. F、Cl、S、O                      B. F、O、Cl、S  
C. O、S、F、Cl                      D. O、S、Cl、F

4. 某元素的原子序数为 20, 其原子的最外层电子数是( )

- A. 10                      B. 2                      C. 20                      D. 1

5. 下列反应中, 属于氧化还原反应的是( )



6. 在  $^{23}_{11}\text{Na}^+$  中, 质子数、中子数、核外电子数依次为( )

- A. 11、12、11                      B. 12、11、10  
C. 11、12、10                      D. 12、23、11

7. 某元素的质量数为 23, 中子数为 12, 该元素的核电荷数为( )

- A. 12                      B. 35                      C. 23                      D. 11

8. 质量数为 23, 中子数为 12 的元素在元素周期表中所处的位置是( )

- A. 第 2 周期, III A 族                      B. 第 3 周期, I A 族  
C. 第 3 周期, II A 族                      D. 第 2 周期, I A 族

9. 下列元素的电子式, 错误的是( )



10. 对  $^{24}_{12}\text{Mg}$  的表述, 不正确的是( )

- A. 质子数为 12                      B. 核外电子数为 12  
C. 中子数为 12                      D. 质量数为 36

11. 下列属于同位素的一组是( )

- A. Na 与  $\text{Na}^+$                       B.  $^2\text{H}$  与  $^3\text{H}$   
C.  $\text{O}_2$  与 O                      D. Cl 与  $\text{Cl}^-$

12. 已知某元素的核电荷数为 a, 中子数为 b, 则质量数为( )

- A. a                      B. b                      C. a+b                      D. a-b

13. 在临床上可用于确定甲状腺机能诊断的是( )  
 A.  $^{60}\text{Co}$       B.  $^{131}\text{I}$       C.  $^{127}\text{I}$       D.  $^{59}\text{Co}$
14. 下列元素中,非金属性最强的元素是( )  
 A. O      B. Cl      C. F      D. N
15. 下列元素中,金属性最强的是( )  
 A. 金属钾      B. 金属钠  
 C. 金属镁      D. 金属铝
16. 下列关于氧化剂的描述,正确的是( )  
 A. 氧化剂在反应中本身被氧化      B. 氧化剂在反应中本身被还原  
 C. 氧化剂在反应中元素的化合价升高      D. 氧化剂在反应中失去电子
17. 下列关于还原剂的描述,正确的是( )  
 A. 还原剂在反应中本身被氧化      B. 还原剂在反应中本身被还原  
 C. 还原剂在反应中元素的化合价降低      D. 还原剂在反应中得到电子
18. 决定元素在周期表中所处周期数的是( )  
 A. 质子数      B. 中子数  
 C. 原子最外层电子数      D. 原子的电子层数
19. 决定元素在周期表中所处主族数的是( )  
 A. 质量数      B. 原子最外层电子数  
 C. 核电荷数      D. 原子的电子层数
20. 下列粒子不带电的是( )  
 A. 离子      B. 原子      C. 质子      D. 电子
21. 下列粒子带正电荷的是( )  
 A. 阴离子      B. 原子      C. 质子      D. 电子
22. 下列粒子带负电荷的是( )  
 A. 阳离子      B. 原子      C. 质子      D. 电子
23. 在元素周期表中与原子序数相等的是原子的( )  
 A. 电子数      B. 中子数  
 C. 质子数      D. 质量数
24. 下列描述错误的是( )  
 A. 电子是绕着原子核作高速运动的  
 B. 能量低的电子通常在离原子核近的区域运动  
 C.  $n$  代表电子层,  $n$  值越大,能量越低  
 D.  $n$  代表电子层,  $n$  值越小,离原子核越近
25. 关于同周期元素从左到右元素性质变化的描述,正确的是( )  
 A. 原子半径依次增大      B. 金属性逐渐增强  
 C. 金属性逐渐减弱      D. 电子层数逐渐增多
26. 关于元素的金属性描述,正确的是( )  
 A. 原子的最外层电子数少于 4 个,而表现出易失去电子成为阳离子的趋势

- B. 原子的最外层电子数多于 4 个,而表现出易得到电子成为阳离子的趋势  
 C. 原子的最外层电子数少于 4 个,而表现出易失去电子成为阴离子的趋势  
 D. 原子的最外层电子数多于 4 个,而表现出易得到电子成为阴离子的趋势

27. 关于元素的非金属性描述,正确的是( )

- A. 原子的最外层电子数少于 4 个,而表现出易失去电子成为阳离子的趋势  
 B. 原子的最外层电子数多于 4 个,而表现出易得到电子成为阳离子的趋势  
 C. 原子的最外层电子数少于 4 个,而表现出易失去电子成为阴离子的趋势  
 D. 原子的最外层电子数多于 4 个,而表现出易得到电子成为阴离子的趋势

28. 下列描述正确的是( )

- A. 电子层数相同的原子,其原子半径随着核电荷的递增,原子半径由小到大  
 B. 电子层数相同的原子,其原子半径随着核电荷的递增,原子半径由大到小  
 C. 电子层数相同的原子,随着核电荷的递增,元素的金属性逐渐增强  
 D. 电子层数相同的原子,随着核电荷的递增,元素的非金属性逐渐减弱

29. 下列化合物存在离子键的是( )

- A.  $H_2O$       B.  $NaCl$       C.  $O_2$       D.  $HCl$

30. 下列化合物是离子化合物的是( )

- A.  $HCl$       B.  $HBr$       C.  $KCl$       D.  $HI$

31. 下列化合物是共价化合物的是( )

- A.  $NaCl$       B.  $CaCl_2$       C.  $NaNO_3$       D.  $HCl$

32. 下列物质中,只有共价键的是( )

- A.  $NaOH$       B.  $NH_4Cl$       C.  $NaCl$       D.  $CO$

33. 下列物质中,含有极性键的非极性分子是( )

- A.  $H_2O$       B.  $CO_2$       C.  $HCl$       D.  $NH_3$

34. 下列物质中,是非极性分子的是( )

- A.  $H_2S$       B.  $CO$       C.  $Cl_2$       D.  $HBr$

35. 下列物质中,是极性分子的是( )

- A.  $H_2O$       B.  $CO_2$       C.  $H_2$       D.  $CH_4$

36. 下列物质含有非极性共价键的是( )

- A.  $H_2O$       B.  $Cl_2$       C.  $NaOH$       D.  $HI$

37. 分子间能形成氢键的物质是( )

- A.  $H_2O$       B.  $H_2S$       C.  $CH_4$       D.  $Br_2$

38.  $K_3[Fe(CN)_6]$  的中心离子是( )

- A.  $K^+$       B.  $Fe^{2+}$       C.  $Fe^{3+}$       D.  $CN^-$

39. 下列描述正确的是( )

- A. 共价化合物中可能存在离子键      B. 离子化合物中可能存在共价键  
 C. 含极性键的分子一定是极性分子      D. 非极性分子一定存在非极性键

40. 中心离子与配位体相结合的化学键是( )

- A. 离子键      B. 金属键      C. 共价键      D. 配位键

41.  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  的化学名称是( )
- A. 六氰合铁离子                      B. 六氰合铁亚离子  
C. 六氰合铁(II)离子                  D. 六氰合亚铁离子
42. 在配合物  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  中, 中心离子是( )
- A.  $\text{CN}^-$                       B.  $\text{Fe}^{2+}$                       C.  $\text{Fe}^{3+}$                       D.  $\text{K}^+$
43. 下列关于配合物的描述正确的是( )
- A. 配合物的组成, 一般有内界和外界之分  
B. 配合物由中心离子和外界组成  
C. 配合物的外界都是阳离子  
D. 配合物的外界都是阴离子
44.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$  的配位数是( )
- A. 4                      B. 2                      C. 6                      D. 3
45.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$  的配位体是( )
- A.  $\text{NH}_3$                       B.  $\text{Cl}^-$                       C. 不能确定                      D.  $\text{NH}_3$  和  $\text{Cl}^-$
46.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  中的配离子是( )
- A.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$                       B.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$   
C.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$                       D.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3-}$
47. 有关配位体的描述, 正确的是( )
- A. 只能是阴离子                      B. 可以是中性分子也可以是阴离子  
C. 是阳离子                      D. 可以是中性分子也可以是阳离子
48. 是分子间作用力而不是化学键的是( )
- A. 共价键                      B. 配位键  
C. 氢键                      D. 离子键
49.  $\text{K}_4[\text{Co}(\text{CN})_6]$  配合物中心离子的化合价是( )
- A. +6 价                      B. +4 价  
C. +2 价                      D. +3 价
50. 下列描述正确的是( )
- A. 氢键是化学键                      B. 离子化合物中只有离子键  
C. 共价化合物中只有共价键                      D. 配位化合物中只有配位键

#### 四、简答题

- 写出下列物质相互作用的化学反应式, 是氧化还原反应的指出其氧化剂和还原剂。  
(1) 氯气与氢氧化钙作用; (2) 双氧水见光分解; (3) 铁与硫酸铜溶液作用。
- 分别说出  ${}^{39}_{19}\text{K}$ 、 ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  和  ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$  中的质子数、中子数、核外电子数和质量数。
- 分别写出 7、9、11、13、16、20 号元素的原子结构示意图和电子式, 并说出它们的元素名称及在元素周期表中的位置。
- 已知 A 元素原子核内有 13 个质子, B 元素一价阴离子的核外电子排布和氩原子相同, C 元素的原子核外只有 1 个电子, 写出 A、B、C 三种元素的名称、元素符号、原子结构示意图