

普通高中课程标准实验教科书（苏教版）

化学

基础训练

（必修1）

山东省教学研究室 编

HUAXUE
JICHU XUNLIAN



山东教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

(苏教版)

化学基础训练

(必修1)

山东省教学研究室 编

山东教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

(苏教版)

化学基础训练

(必修1)

山东省教学研究室 编

出版者：山东教育出版社

(济南市纬一路 321 号 邮编：250001)

电 话：(0531)82092663 传真：(0531)82092661

网 址：<http://www.sjs.com.cn>

发行者：山东省新华书店

印 刷：山东新华印刷厂潍坊厂

版 次：2006 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

规 格：787mm×1092mm 16 开本

印 张：6.5 印张

字 数：140 千字

书 号：ISBN 7-5328-4599-0

定 价：5.70 元

(如印装质量有问题,请与印刷厂联系调换)

出版说明

根据教育部“为了丰富学生的课外活动,拓宽知识视野、开发智力、提高学生的思想道德素质和指导学生掌握正确的学习方法,社会有关单位和各界人士、各级教育部门、出版单位应积极编写和出版健康有益的课外读物”的精神,山东省教学研究室、山东教育出版社结合我省 2004 年全面进入普通高中新课程改革的实际需要,组织一批教育理念先进、教学经验丰富的骨干教师和教研人员编写了供广大师生使用的普通高中课程标准各科基础训练。

这套基础训练是依据教育部 2003 年颁布的《普通高中新课程方案(实验)》和普通高中各科课程标准以及不同版本的实验教科书编写的,旨在引导同学们对学科基本内容、知识体系进行归纳、梳理、巩固、提高,并进行探究性、创新性的自主学习,从而达到提高同学们的科学精神和学科素养,为同学们的终身发展奠定基础的目的。在编写过程中,充分体现了课程改革的理念,遵循教育和学习的规律,与高中教学同步;注重科学性、创新性、实用性的统一,正确处理获取知识和培养能力的关系,在学科知识得以巩固的前提下,加大能力培养的力度,兼顾学科知识的综合和跨学科综合能力的培养;同时,注意为同学们继续学习和终身发展奠定坚实的基础。

《普通高中课程标准实验教科书(苏教版)化学基础训练(必修 1)》可配合苏教版《普通高中课程标准实验教科书化学(必修 1)》使用。本册由赵玉玲主编,参加编写的有赵玉玲、王振功、宋秀焕、张辉晨、王新等人。



目 录



专题 1 化学家眼中的物质世界	(1)
第一单元 丰富多彩的化学物质	(1)
第二单元 研究物质的实验方法	(6)
第三单元 人类对原子结构的认识	(9)
自我检测	(13)
专题 2 从海水中获得的化学物质	(17)
第一单元 氯、溴、碘及其化合物	(17)
第二单元 钠、镁及其化合物	(21)
自我检测	(27)
专题 3 从矿物到基础材料	(31)
第一单元 从铝土矿到铝合金	(31)
第二单元 铁、铜的获取及应用	(38)
第三单元 含硅矿物与信息材料	(45)
自我检测	(50)
专题 4 硫、氮和可持续发展	(55)
第一单元 含硫化合物的性质和应用	(55)
第二单元 生产生活中的含氮化合物	(66)
自我检测	(75)
综合检测(一)	(79)
综合检测(二)	(83)
参考答案	(87)

专题1 化学家眼中的物质世界

第一单元 丰富多彩的化学物质

- 掌握化学物质的分类方法,认识比较和分类等科学方法对化学研究的作用。
- 理解碱性氧化物、酸性氧化物、酸、碱、盐之间的相互转化关系。
- 知道摩尔是物质的量的基本单位;固液气态物质的一些特性。初步学会物质的量、摩尔质量、质量、气体摩尔体积之间的简单计算。
- 知道胶体是一种常见的分散系,了解胶体的重要性质和应用。



知识梳理

- 四个基本的化学反应类型是____、____、____、____,一定是氧化还原反应的是_____。
- 摩尔是表示_____的单位,每摩尔物质含有_____。_____叫阿伏加德罗常数,符号为_____。请你求算 18.06×10^{23} 个 CO_2 分子的物质的量,并根据上述计算推导出物质的量 n 与阿伏加德罗常数 N_A 和微粒数 N 之间的关系_____。
- 摩尔质量定义_____,数学表达式_____。气体摩尔体积定义_____,符号_____,单位_____。
- 比较三种分散系的特点

		溶液	胶体	浊液
微观特点	分散质粒子大小			
	分散质粒子			
宏观特点	外观			
	稳定性			
鉴别				



方法导引

方法导引

物质的分类



例题解析

【例题 1】 V mL $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中含 a g SO_4^{2-} ，若取 $\frac{V}{2}$ mL 该溶液加水稀释到 $2V$ mL，稀释后 Fe^{3+} 的物质的量浓度是()。

- A. $\frac{125a}{72V}$ mol/L B. $\frac{125a}{36V}$ mol/L C. $\frac{250a}{36V}$ mol/L D. $\frac{a}{576V}$ mol/L

【解析】 先计算 V mL 溶液中 SO_4^{2-} 的物质的量的浓度，再换算为 Fe^{3+} 的物质的量浓度，然后稀释 4 倍，可得答案。

【答案】 A

【例题 2】 下列两种气体的分子数一定相等的是()。

- A. 质量相等、密度不等的 N_2 和 C_2H_4 B. 等体积等密度的 CO 和 C_2H_4
 C. 等温等体积的 O_2 和 N_2 D. 等压等体积的 N_2 和 CO_2

【解析】 A 质量相等，二者摩尔质量相等，所以物质的量相等；B 等体积等密度，即质量相等，与 A 道理一样；C 与 D 气体物质的量不一定相等，所以气体的分子数不一定相等。

【答案】 A、B



基础训练

1. 关于摩尔的叙述中，正确的是()。

- A. 摩尔是表示物质质量的单位

- B. 摩尔是表示物质数量的单位
 C. 摩尔是既表示物质微粒数量,又表示物质质量双重意义的单位
 D. 摩尔是表示物质的量的单位,每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个微粒
2. 1个氧原子的质量是 2.657×10^{-26} kg, 则 32 kg O_2 中所含 O_2 的数目最接近于()。
 A. 3.01×10^{26} B. 5.32×10^{26} C. 6.02×10^{26} D. 1.2×10^{26}
3. 如果 a g 某气体中含有的分子数为 b , 则 c g 该气体的物质的量是(N_A 表示阿伏加德罗常数)()。
 A. $\frac{bc}{aN_A}$ mol B. $\frac{ac}{bN_A}$ mol C. $\frac{ab}{cN_A}$ mol D. $\frac{b}{acN_A}$ mol
4. 下列物质所含的原子数与 0.1 mol H_3PO_4 所含原子数相等的是()。
 A. 0.2 mol H_2O_2 B. 0.1 mol H_2SO_4 C. 0.2 mol NaOH D. 0.3 mol H_2O
5. 在反应 $X + 2Y \rightleftharpoons R + 2M$ 中, 已知 R 和 M 的摩尔质量之比为 22:9, 当 1.6 g X 与 Y 完全反应后, 生成 4.4 g R。则在此反应中 Y 和 M 的质量之比为()。
 A. 16:9 B. 23:9 C. 32:9 D. 46:9
6. V_2O_2 和 V_2O_5 按不同的物质的量之比混合可按计量发生完全反应。今欲制备 V_8O_{17} , 则 V_2O_2 和 V_2O_5 的物质的量之比应为()。
 A. 1:2 B. 2:1 C. 3:5 D. 5:3
7. 下列说法正确的是()。
 ① 2 mol 铁原子 ② 1 mol Fe^{3+} ③ 0.5 mol 氧 ④ 0.5 mol 氮气 ⑤ 1 mol 氯的质量为 35.5 g, 1 mol Cl^- 质量也为 35.5 g ⑥ 氮的摩尔质量是 17 g
 A. ①②④⑥ B. ①②④⑤⑥ C. ①②④ D. 都正确
8. 有 15 g A 物质和 10.5 g B 物质完全反应后, 生成 7.2 g C 物质, 1.8 g D 物质和 0.3 mol E 物质, 则 E 的摩尔质量是()。
 A. 100 g/mol B. 111 g/mol C. 55 g/mol D. 27.5 g/mol
9. 三种正盐的混合溶液中含有 0.2 mol Na^+ 、0.25 mol Mg^{2+} 、0.4 mol Cl^- , 则 SO_4^{2-} 离子物质的量为()。
 A. 0.1 mol/L B. 0.3 mol/L C. 0.5 mol D. 0.15 mol
10. 若规定 6 g ^{12}C 所含的碳原子数为阿伏加德罗常数, 下列说法中错误的是()。
 A. 12 g ^{12}C 的物质的量为 2 mol B. H_2 的相对分子质量为 4
 C. 1 mol 水所含的分子数约为 3.01×10^{23} D. 56 g 铁所含的原子数约为 6.02×10^{23}
11. 下列叙述正确的是()。
 A. 6.02×10^{23} 个碳-12 原子就是阿伏加德罗常数
 B. 1 mol 氧含 6.02×10^{23} 个 O_2 分子
 C. 1 mol $CaCl_2$ 中含 3 mol 离子
 D. 0.5 mol Cl_2 含 1 mol Cl
12. 若某氟原子的质量是 a g, 碳-12 的原子质量是 b g, N_A 表示阿伏加德罗常数。下列说法正确的是()。
 A. 氟元素的相对原子质量一定是 $12a/b$

- B. 该氖原子的摩尔质量是 $a N_A \text{ g}$
 C. $W \text{ g}$ 该氖原子的物质的量一定是 $W/(aN_A) \text{ mol}$
 D. $W \text{ g}$ 该氖原子所含质子数是 $10 W/a$
13. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是()。
 A. 2.3 g 金属钠变成钠离子时失去的电子数目为 $0.2 N_A$
 B. 1 g 氢气所含分子数目为 N_A
 C. 17 g NH_3 所含的电子数为 $10 N_A$
 D. N_A 个氧分子和 N_A 个氢分子的质量比等于 $16:1$
14. 两份体积相同的某植物营养液, 其配方如下:
- | 含量 \ 成分 | KCl | K_2SO_4 | ZnSO_4 | ZnCl_2 |
|---------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| 编号 | | | | |
| ① | 0.3 mol | 0.2 mol | 0.1 mol | — |
| ② | 0.1 mol | 0.3 mol | — | 0.1 mol |
- 两份营养液的成分()。
 A. $n(\text{K}^+)$ 相同 B. $n(\text{Cl}^-)$ 相同 C. 完全相同 D. 完全不同
15. $0.1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$ 溶解在多少摩尔水中, 才能使每 100 个水分子中含有一个 Na^+ 离子()。
 A. 5 mol B. 10 mol C. 20 mol D. 30 mol
16. $A \text{ g SO}_2$ 与 $B \text{ g SO}_3$ 所含氧原子个数相等, 则 A 与 B 的比值为()。
 A. $1:1$ B. $2:3$ C. $3:2$ D. $6:5$
17. $m \text{ g}$ 某金属 M 与含 $n \text{ mol HCl}$ 的盐酸恰好完全反应, 生成 MCl_2 和 H_2 , 则该金属的相对原子质量为()。
 A. $\frac{2m}{n}$ B. $\frac{2n}{m}$ C. $\frac{n}{2m}$ D. $\frac{m}{2n}$
18. 1 个 ^{16}O 原子的质量为 $m \text{ g}$, 若阿伏加德罗常数为 N_A , 下列式子可表示 ^{12}C 原子质量的是()。
 A. $\frac{12}{N_A} \text{ g}$ B. $\frac{m}{16} \text{ g}$ C. $\frac{3m}{4} \text{ g}$ D. $mN_A \text{ g}$
19. 已知有反应 $2\text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_2$ 。今在体积为 $V \text{ L}$ 的密闭容器中通入 $a \text{ mol NO}$ 和 $b \text{ mol O}_2$ 。反应后容器中的氮原子和氧原子的原子个数之比是()。
 A. a/b B. $a/2b$ C. $a/(a+2b)$ D. $a/(2a+2b)$
20. 完全中和一定量的 H_2SO_4 溶液用去 $\text{NaOH } 4 \text{ g}$ 。若改用 KOH 中和, 则需要 KOH ()。
 A. 0.1 mol B. 0.14 mol C. 4 g D. 5.6 g
21. 某结晶水合物的化学式为 $\text{A} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 。A 的相对分子质量为 M 。如果加热 $a \text{ g}$ 该结晶水合物至全部失去结晶水, 得剩余固体的质量为 $b \text{ g}$ 。则 n 的值为()。

A. $\frac{18M(a-b)}{ab}$ B. $\frac{b(a-b)}{18M}$ C. $\frac{M(a-b)}{18b}$ D. $\frac{a-b}{18}$

22. 科学实验测定,每亩森林每月可吸收 4 kg SO_2 气体,如果每月按 30 天计算,那么每亩森林每天可吸收 SO_2 的分子数是_____,每年可吸收 SO_2 的物质的量是_____ mol。
23. 某固体仅有一种元素组成,其密度为 5 g/cm^3 。用 X 射线研究该固体的结构表明:在棱长为 $1 \times 10^{-7} \text{ cm}$ 的立方体中含有 20 个原子,则此元素的相对原子质量约为_____。
24. 有五种物质是① 6 g H_2 , ② 0.1 mol CO_2 , ③ 1.204×10^{24} 个氯化氢分子, ④ 147 g 硫酸, ⑤ 95 g 乙醇,它们的物质的量最大的是_____ (填序号,下同),所含分子数最多的是_____,含有原子个数最多的是_____,质量最大的是_____。
25. 0.2 mol KClO_3 中所含氯原子与_____ g MgCl_2 中所含氯原子数相同;所含氧原子数与_____ 个 H_3PO_4 分子所含氧原子数相同;所含原子总数与_____ mol C_4H_6 分子中所含原子总数相等;它完全分解可放出 O_2 _____ mol,相当于_____ 个氧原子,同时生成 KCl _____ g。
26. 0.5 mol A 元素的原子被氧化为简单离子需要失去 1 mol e^- 。0.4 g A 的单质与足量盐酸反应,生成上述 A 的阳离子时,可放出 0.02 g H_2 。通过计算确定 A 元素的名称。

拓展提高

27. 19 世纪中期,某化学家为了测定元素 X 的摩尔质量而选择了如下的方法:他制备了含有元素 X 的四种化合物 A、B、C、D,并测定了每种化合物中 X 的质量分数。在 250°C 时,四种化合物都是气态。将它们分别转移至预先抽成真空的四个等容积的烧瓶中,直至每个烧瓶内的压强达到 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。称每个烧瓶的质量,减去空瓶的质量后可得到烧瓶内气体的质量。用氮气重复这一过程,得到如下数据表。

气体	气体的质量/g	气体中 X 元素的质量分数/%
N_2	0.652	—
A	0.849	97.4
B	2.398	68.9
C	4.851	85.1
D	3.583	92.2

请通过计算后确定元素 X 可能的摩尔质量(要求写出推算过程)。

第二单元 研究物质的实验方法

- 初步学会过滤、渗析、萃取分液、蒸馏、层析、重结晶等实验技能，能独立完成一些简单的物质分离、提纯的实验操作。
- 掌握碳酸根离子、硫酸根离子、氯离子、氯根离子、氢离子的检验方法，知道钠离子、钾离子的焰色反应。
- 学会物质的量浓度溶液配制的实验技能。



知识梳理

1. 思考如何将下述混合物分离？

分离含有泥沙的食盐水_____，分离煤油和水的混合物_____，分离四氯化碳和苯_____。

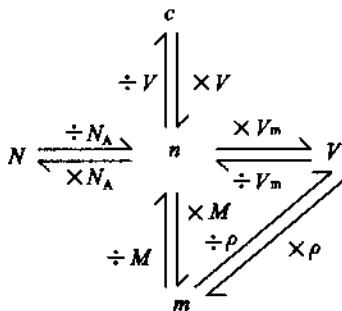
2. 现有四种溶液氯化铵、氯化钠、硫酸铵、硫酸钠，请用一种试剂进行鉴别_____。

3. 物质的量浓度溶液配制，配制步骤_____，_____，_____，_____，_____。如果是配制 0.1 mol/L 的氯化钠溶液 250 mL 和上述实验比应该注意_____。如果是用 98% 的浓硫酸配制 1.0 mol/L 的硫酸溶液，在步骤上又有什么不同？_____，应该注意_____。将 7.1 g 硫酸钠溶解配成 50 mL 溶液，计算钠离子的物质的量浓度_____。



方法导引

溶质的质量、溶质的物质的量、气体的体积、溶液的质量、溶液的体积之间的关系。



例题解析

【例题1】 配制 250 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液, 需要 $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液的体积是多少?

【解析】 溶质的物质的量是一定值, 即 $c_1 V_1 = c_2 V_2$ 。

设配制 250 mL (V_1) $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (c_1) HCl 溶液, 需要 $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (c_2) HCl 溶液的体积为 V_2 , 则

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$

$$V_2 = \frac{c_1 \cdot V_1}{c_2} = \frac{1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.25 \text{ L}}{12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 0.021 \text{ L} = 21 \text{ mL}$$

【答案】 21 mL。



基础训练

- 实验中需 2 mol/L 的 Na_2CO_3 溶液 950 mL, 配制时应选用的容量瓶的规格和称取 Na_2CO_3 的质量分别是()。

A. 1 000 mL、212 g B. 950 mL、543.4 g C. 任意规格、572 g D. 500 mL、286 g
- 在相同的温度和压强下, 4 个容器中分别装有 4 种气体。已知各容器中的气体和容器的容积分别是: a. CO_2 、100 mL; b. O_3 、200 mL; c. N_2 、400 mL; d. CH_4 、600 mL。则 4 个容器中气体的质量由大到小的顺序是()。

A. $a > b > c > d$ B. $b > a > d > c$ C. $c > d > b > a$ D. $d > c > a > b$
- 在等体积的 NaCl 、 MgCl_2 、 AlCl_3 三种溶液中, 分别加入等量的 AgNO_3 溶液, 恰好都完全反应, 则以上三种溶液的物质的量浓度之比为()。

A. 1:2:3 B. 3:2:1 C. 1:1:1 D. 6:3:2
- 氢氧化铁胶体稳定存在的主要原因是()。

A. 胶粒直径小于 1 nm B. 胶粒作布朗运动
C. 胶粒带正电荷 D. 胶粒不能通过半透膜
- 质量分数为 n 的 NaOH 溶液, 其物质的量浓度为 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 加热蒸发水使其质量分数变为 $2n$, 此时, 该溶液中 NaOH 的物质的量浓度为 $b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 a 与 b 的关系正确的是()。

A. $b = 2a$ B. $a = 2b$ C. $b > 2a$ D. $b < 2a$
- 在标准状况下, 将 $V \text{ L}$ 气体 A (摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) 溶于 0.1 L 水中, 所得溶液密度为 $d \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 则该溶液的物质的量浓度为()。

A. $\frac{Vd}{MV + 2\,240} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $\frac{1\,000Vd}{MV + 2\,240} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $\frac{1\,000VdM}{MV + 2\,240} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $\frac{MV}{22.4(V + 0.1)d} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 用质量分数为 ω 的浓盐酸 (其密度为 $\rho_1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$), 按浓盐酸与水的体积比为 1:3 配制成稀盐酸 (其密度为 $\rho_2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$), 则所配制稀盐酸的物质的量浓度为()。

$$A. \frac{1\,000\rho_1\omega}{146}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$B. \frac{1\,000\rho_1\rho_2\omega}{\rho_1+3}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$C. \frac{1\,000\rho_1\rho_2\omega}{36.5(\rho_1+3)}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$D. \frac{1\,000\rho_1\rho_2\omega}{146}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

8. 对于某些离子的检验及结论一定正确的是()。

- A. 加入稀盐酸产生无色气体,将气体通入澄清石灰水中,溶液变浑浊,一定有 CO_3^{2-}
 B. 加入氯化钡溶液有白色沉淀产生,再加盐酸,沉淀不消失,一定有 SO_4^{2-}
 C. 加入碳酸钠溶液产生白色沉淀,再加盐酸白色沉淀消失,一定有 Ba^{2+}
 D. 加入氢氧化钠溶液并加热,产生的气体能使湿润红色石蕊试纸变蓝,一定有 NH_4^+

9. 下列叙述正确的是()。

- A. 同温同压下,相同体积的物质,它们的物质的量必相等
 B. 任何条件下,等物质的量的氮气和一氧化碳所含的分子数必相等
 C. 1 L 一氧化碳气体一定比 1 L 氧气的质量小
 D. 等体积、等物质的量浓度的强酸中所含的 H^+ 数一定相等

10. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数,下列叙述中正确的是()。

- A. $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 稀硫酸 100 mL 中含有硫酸根个数为 $0.1 N_A$
 B. 1 mol CH_3^+ (碳正离子) 中含有电子数为 $10 N_A$
 C. 2.4 g 金属镁与足量的盐酸反应,转移电子数为 $2 N_A$
 D. 1.6 g 臭氧中含有氧原子数为 $0.1 N_A$

11. 现有三组混合液:① 氯化钾和硝酸钾;② 硫酸钡和氯化镁;③ 溴化钠和单质溴的水溶液。分离以上各混合液的正确方法依次是()。

- A. 结晶、过滤、层析
 B. 萃取、蒸馏、分液
 C. 结晶、过滤、萃取
 D. 蒸馏、过滤、分液

12. 由 A、B 两气体组成的混合气体 8.6 g,在标准状况下占有体积为 8.96 L,已知 A 和 B 的物质的量之比为 3:1,摩尔质量之比为 14:1,则 A 可能是_____,B 是_____。

13. 在无土栽培中,配制 1 L 内含 $0.5\text{ mol NH}_4\text{Cl}$ 、 0.16 mol KCl 、 $0.24\text{ mol K}_2\text{SO}_4$ 的某营养液,若用 KCl 、 NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 配制,则需这三种固体的物质的量分别为_____,_____。

14. 标准状况下 11.2 L,由 CO 和组成的混合 H_2 气体的质量为 7.2 g,则混合气体的平均摩尔质量为_____;此混合气体完全燃烧消耗氧气的体积(标准状况)为_____L。

15. 现用质量分数为 98%、密度为 $1.84\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 的浓硫酸来配制 500 mL $0.2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的稀硫酸。可供选择的仪器有:① 玻璃棒;② 烧瓶;③ 烧杯;④ 胶头滴管;⑤ 量筒;⑥ 容量瓶;⑦ 托盘天平;⑧ 药匙。请回答下列问题:

(1) 上述仪器中,在配制稀硫酸时用不到的有_____ (填代号)。

(2) 经计算,需浓硫酸的体积为_____。现有 10 mL、50 mL、100 mL 三种规格的量筒,你选用的量筒是_____。

(3) 将浓硫酸加适量蒸馏水稀释后,冷却片刻,随后全部转移到_____ mL 的容量瓶中,转移时应用玻璃棒_____。转移完毕,用少量蒸馏水洗涤_____ 2~3

次,并将洗涤液全部转移到容量瓶中,再加适量蒸馏水,振荡容量瓶,使溶液混合均匀。然后缓缓地把蒸馏水直接注入容量瓶直到液面接近刻度_____处,改用_____加蒸馏水到瓶颈刻度的地方,使溶液的_____。振荡、摇匀后,装瓶、贴签。

(4) 在配制过程中,其他操作都准确,下列操作中错误的是_____,能引起误差偏高的有_____ (填代号)。

- ① 洗涤量取浓硫酸后的量筒,并将洗涤液转移到容量瓶中
- ② 未等稀释后的硫酸溶液冷却至室温就转移到容量瓶中
- ③ 将浓硫酸直接倒入烧杯,再向烧杯中注入蒸馏水来稀释浓 H_2SO_4
- ④ 定容时,加蒸馏水超过标线,又用胶头滴管吸出
- ⑤ 转移前,容量瓶中含有少量蒸馏水
- ⑥ 定容时,俯视标线
- ⑦ 定容摇匀后,发现液面低于标线,又用胶头滴管加蒸馏水至标线

拓展提高

16. 现有等物质的量的 $NaHCO_3$ 和 $KHCO_3$ 的混合物 a g 与 100 mL 盐酸反应。题中涉及的气体体积均以标准状况计,填空时可以用带字母的公式表示。

- (1) 该混合物中 $NaHCO_3$ 与 $KHCO_3$ 的质量比为_____。
- (2) 如碳酸氢盐与盐酸恰好完全反应,则盐酸的浓度为_____ mol/L。
- (3) 如盐酸过量,生成 CO_2 体积为_____ L。
- (4) 如果反应后碳酸氢盐有剩余,盐酸不足量,要计算生成 CO_2 的体积,还需要知道_____。
- (5) 若 $NaHCO_3$ 和 $KHCO_3$ 不是以等物质的量混合,则 a g 固体混合物与足量的盐酸完全反应时生成 CO_2 的体积(V)范围是_____。

第三单元 人类对原子结构的认识

- 了解化学在人类历史发展中的作用和化学科学的发展研究的前沿。
- 了解原子结构的发现、演变过程。
- 了解原子的组成。知道核素、同位素的含义。
- 了解核外电子排布规律,能画出 1~20 号元素的核外电子结构示意图。



知识梳理

1. 原子结构模型的演变

人们对原子的认识经历了哪几个重要过程？哪些科学家在人们对原子的认识过程中起到了关键作用？通过人类对原子结构模型的建立过程的学习，你如何看待科学的发展？

2. 核外电子排布规律

- (1) 多电子原子核外电子_____排布；_____离原子核近，_____离原子核远。
- (2) 各电子层最多容纳的电子数为_____个。
- (3) 最外层不超过_____个电子，次外层不超过_____个电子，倒数第三层不超过_____个电子。

3. ${}^A_Z\text{X}$ 表示的含义是什么？是否所有的原子中都含有中子？

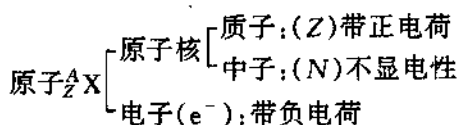
4. 核素是_____；同位素是_____相同、_____不同的原子互称同位素。



方法导引

方法导引

1. 原子的组成



(原子) 质子数 = 电子数 = 核电荷数

质量数(A) = 质子数(Z) + 中子数(N)

例题解析

【例题1】 法国里昂的科学家最近发现一种只由四个中子构成的粒子，这种粒子称为“四中子”，也有人称之为“零号元素”。下列有关“四中子”粒子的说法不正确的是()。

- A. 该粒子不显电性
- B. 该粒子质量数为4
- C. 在周期表中与氢元素占同一位置
- D. 该粒子质量比氢原子大

【解析】 由题意知中子不显电性，零号元素不可能与氢占据同一位置，但质量比氢原子大，所以选C。

【答案】 C



基础训练

1. 质子数和中子数相同的原子A，其阳离子 A^{n+} 核外共有 x 个电子，则A的质量数为()。
A. $n+2x$ B. $2x$ C. $2(x-n)$ D. $2(x+n)$
2. 某元素R的阴离子 R^{n-} 核外共有 x 个电子，该元素原子的质量数为A，则该元素原子的原子核里中子数为()。
A. $A-x-n$ B. $A-x+n$ C. $A+x-n$ D. $A+x+n$
3. 科学家最近制造出第112号新元素，其原子的质量数为277，这是迄今已知元素中最重的原子，关于该新元素的下列叙述正确的是()。

- A. 其原子核内中子数和质子数都是 112
 B. 其原子核内中子数为 165, 核外电子数为 112
 C. 其原子质量是 ^{12}C 原子质量的 277 倍
 D. 其原子质量与 ^{12}C 原子质量之比为 277:12
4. 决定原子种类的是()。
 A. 质子数 B. 中子数 C. 核外电子数 D. 质子数和中子数
5. 下列各组微粒中具有相同电子数目的是()。
 A. $_{11}\text{M}$ 、 $_{11}\text{M}^+$ B. $_{20}\text{N}^{2+}$ 、 $_{17}\text{R}^-$ C. $_{11}\text{M}^+$ 、 $_{20}\text{N}^{2+}$ D. $_{10}\text{R}$ 、 $_{11}\text{M}^+$
6. 某元素原子的最外层电子数是次外层的 X 倍 ($X > 1$), 则该原子核内的质子数是()。
 A. $2X$ B. $2X + 2$ C. $2X + 10$ D. $X + 2$
7. ${}_a\text{X}^{n-}$ 和 ${}_b\text{Y}^{m+}$ 两种简单离子, 其电子层结构相同, 下列关系式或化学式正确的是()。
 A. $a - n = b + m$ B. $a + m = b - n$
 C. 氧化物为 YO_m D. 氢化物为 H_nX 和 XH_n
8. 某元素的原子最外层电子数是次外层电子数的三倍, 那么该原子()。
 A. 有 3 个电子层 B. 有 2 个电子层
 C. 核电荷数是 8 D. 最外层电子数是 8
9. 根据下列原子结构示意图的共同特征, 可以把 $\text{(+8) } 2 \ 8$ 、 $\text{(+17) } 2 \ 8 \ 8$ 、 $\text{(+1) } 2$ 三种微粒归纳为一类。下列微粒中可以归入此类的微粒是()。
 A. $\text{(+9) } 2 \ 7$ B. $\text{(+16) } 2 \ 8 \ 8$ C. $\text{(+26) } 2 \ 8 \ 8$ D. $\text{(+11) } 2 \ 8$
10. 有下列粒子: ① CH_4 、② H_3O^+ 、③ C_2H_2 、④ CO 、⑤ NH_4^+ 、⑥ H_2O 。其中原子核数和电子数都相同的是()。
 A. ①⑤ B. ②③ C. ②⑥ D. ③④
11. 若 ${}_a\text{A}^{n+}$ 与 ${}_b\text{B}^{2-}$ 两种离子的核外电子层结构相同, 则 a 等于()。
 A. $b + n + 2$ B. $b + n - 2$ C. $b - n - 2$ D. $b - n + 2$
12. 对第 n 电子层, 若它作为原子的最外层最多容纳的电子与 $n - 1$ 层的相等, 若它作为次外层最多可容纳的电子数比 $n - 1$ 层上电子数最多能多 10 个, 则第 n 层为()。
 A. L 层 B. M 层 C. N 层 D. 任意层
13. 两种微粒的质子数、电子数均相等, 它们不可能是()。
 A. 一种阳离子和一种阴离子 B. 一种单质分子和一种化合物分子
 C. 一种分子和一种离子 D. 一种原子和一种分子
14. 下列数字为几种元素的核电荷数, 其中最外层电子数目最多的是()。
 A. 8 B. 14 C. 15 D. 20
15. 某原子的核外 M 层上有 2 个电子, 其 L 层上的电子数为()。

A. 2 B. 8 C. 18 D. 32

16. 某元素原子的最外层电子数目为次外层电子数目的 3 倍。则该元素原子核内质子数为()。

A. 3 B. 7 C. 8 D. 10

17. 某元素原子的原子核外有 3 个电子层,最外层上的电子数是另外两个电子层电子数之差,该原子核内质子数为()。

A. 18 B. 16 C. 6 D. 8

18. 今有 X、Y 两种原子,X 原子的 M 层比 Y 原子的 M 层少 3 个电子,Y 原子的 L 层电子数恰为 X 原子 L 层电子数的二倍,则 X、Y 各为()。

A. 碳原子和铝原子 B. 氮原子和铍原子
C. 硅原子和钠原子 D. 氯原子和钠原子

19. 下列各组粒子中,电子层数相同,最外层电子数也相同的是()。

A. 核电荷数是 8 和 16 的两种原子 B. 钾离子和氯离子
C. 核电荷数是 10 的原子和钠离子 D. 核电荷数为 17 和 18 的原子

20. 根据下列叙述,写出微粒符号和结构示意图。

(1) 原子核外有 2 个电子层,核外有 10 个电子的原子 _____;
(2) 原子核外有 3 个电子层,最外层有 7 个电子的原子 _____;
(3) 质量数为 24,质子数等于中子数的原子 _____;
(4) 最外层电子数是次外层电子数的 4 倍的二价阴离子 _____;
(5) 电子总数为 18 的一价简单阳离子 _____。

21. 1~18 号元素中,电子总数是最外层电子数二倍的元素是 _____;最外层电子数是次外层电子数二倍的元素是 _____;次外层电子数是最外层电子数二倍的元素是 _____。

22. 有 X、Y、Z 三种元素,Y、Z 的最外层电子数相同,X 与 Y 可形成 X_2Y 和 X_2Y_2 化合物,Z 原子核内的质子数是 Y 的二倍。分别写出它们的元素符号。

23. 有 A、B、C、D 四种粒子,核外电子数均与氖原子相同。A 粒子失去两个电子后呈中性,B 粒子比 A 粒子的质子数多 4,C、D 粒子的质子数和所带电荷数均相等,且 C 粒子中含有比 A 粒子少一个质子的原子,则 A、B、C、D 粒子分别可能是什么?