

普通高中课程标准实验教科书

新课程同步导学

化学

(必修1)

济宁市教学研究室 编

HUAXUE



山东教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

新课程同步导学

化 学

(必修1)

济宁市教学研究室 编

山东教育出版社

2004年·济南

普通高中课程标准实验教科书

新课程同步导学

化 学

(必修1)

济宁市教学研究室 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)2092663 传真:(0531)2092661

网 址:<http://www.js.com.cn>

发 行 者:山东教育出版社

印 刷:济宁市火炬书刊印务中心

版 次:2004年9月第1版第1次印刷

规 格:889mm×1194mm 16开本

印 张:4.75印张

字 数:132千字

书 号:ISBN 7-5328-4519-2

定 价:4.80元

(如印装质量有问题,请与印刷厂联系调换)

《高中新课程同步导学》丛书编委会

主	编	徐凤社					
副	主	李宗文	张格森	王永兰			
编	委	(以姓氏笔画为序)					
		王永兰	王印国	李宗文	何庆友	张西玖	
		张格森	吴昭洪	杜维新	单成林	徐凤社	
		秦修东	袁汝亮	崔衍东			

本 册 主 编	杜维新	张德娟			
本册副主编	姜惠青	于 戈			
本 册 撰 稿	丁万宝	张延平	闫琼琼	宋新文	

目 录

第一章 从实验学化学	(1)	第三节 用途广泛的金属材料 ...	(39)
第一节 化学实验基本方法	(1)	第四章 非金属及其化合物	(46)
第二节 化学计量在实验中的应用	(4)	第一节 无机非金属材料的主角——硅	(46)
第二章 化学物质及其变化	(11)	第二节 富集在海水中的元素——氯	(49)
第一节 物质的分类	(11)	第三节 硫和氮的氧化物	(53)
第二节 离子反应	(14)	第四节 硫酸、硝酸和氨	(57)
第三节 氧化还原反应	(20)	参考答案	(65)
第三章 金属及其化合物	(27)		
第一节 金属的化学性质	(27)		
第二节 几种重要的金属化合物	(32)		

第一章 从实验学化学

第一节 化学实验基本方法

【课标展示】

- 1.认识化学学科特点,掌握学习化学的科学方法。
- 2.了解化学实验的安全措施。
- 3.掌握混合物分离和提纯的基本操作。

【思考导学】

1.化学是一门以实验为基础的自然科学。化学研究主要用的是实验方法。

2.化学实验,安全为先。首先,实验中要遵守实验规则。其次,要了解一些常见的安全措施。第三,要掌握正确的操作方法。

3.分离和提纯混合物常用的方法有过滤、蒸发结晶、萃取分液和蒸馏等。

4.检验 SO_4^{2-} ,正确的操作过程为:

取被检溶液 $\xrightarrow[\text{酸化}]{\text{加过量盐酸}}$ 无沉淀 $\xrightarrow{\text{滴} \cdot \text{BaCl}_2 \text{ 溶液}}$ 白色沉淀,说明原被检溶液中含 SO_4^{2-} 。

【整合提升】

1.混合物分离和提纯的常用方法

分离法	适用范围	主要仪器	操作要领
过滤	不溶性固体与液体分离	漏斗、烧杯、玻璃棒、铁架台、滤纸	一贴二低三靠;洗涤沉淀
蒸发	分离溶于溶剂中的溶质	蒸发皿、三角架、酒精灯、玻璃棒、泥三角	搅拌,余热蒸干
蒸馏	利用沸点不同分离互溶的液体混合物	蒸馏烧瓶、温度计、酒精灯、铁架台、石棉网、冷凝器、锥形瓶等	温度计位置,加沸石,注意水流方向

萃取	利用溶质在两种互不相溶的溶剂中的溶解度不同,用一种溶剂把溶质从它与另一种溶剂所组成的溶液里提取出来	可在烧杯、试管等中进行,一般在分液漏斗中(为便于萃取后分液)	①萃取后要再进行分液;②对萃取剂的要求:与原溶剂互不溶解、不反应;溶质在其中的溶解度比在原溶剂中大;溶质不与萃取剂反应;两溶剂密度差别大;③萃取后得到的仍是溶液,一般再通过分馏等方法进一步分离
分液	两种互不相溶的液体的分离	分液漏斗(有圆筒形、圆球形、圆锥形)	上层液体从上口倒出,下层液体从下口放出

【应用点拨】

例1 下列仪器:①漏斗;②烧杯;③试管;④分液漏斗;⑤天平;⑥量筒;⑦胶头滴管;⑧蒸馏烧瓶;⑨蒸发皿;⑩表面皿。常用于物质分离的是()

- A. ①④⑧⑩② B. ②④⑥⑧⑩
C. ①④⑧⑨ D. ①③④⑩

点拨:过滤用漏斗,分液用分液漏斗,蒸馏用蒸馏烧瓶,蒸发用蒸发皿。

答案:C

例2 为了除去粗盐中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 及泥沙,可将粗盐溶于水,然后进行下列五项操作:

①过滤;②加过量 NaOH 溶液;③加适量盐酸;④加过量 Na_2CO_3 ;⑤加过量的 BaCl_2 溶液。正确的操作顺序是()

- A. ①④②⑤③ B. ④①②⑤③
C. ②⑤④①③ D. ⑤②④①③

点拨:本题考查食盐的精制,考虑到无论是 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 与加入的试剂反应生成沉淀,还是泥沙都要过滤,且先加 BaCl_2 沉淀 SO_4^{2-} 或先加 NaOH 溶液沉淀 Mg^{2+} ,多余的 Ba^{2+} 都要用 Na_2CO_3 去除, OH^- 则可最后用盐酸除去,所以组合项⑤②顺序与②⑤顺序效果一样,故选 C、D。

答案:CD

【交流体验】

1. 下列各组物质混合后能形成溶液的是 ()

- A. 碘与酒精 B. 硫酸钡和水
C. 煤油和水 D. 氢氧化铁和水

2. 过氧化氢(H_2O_2)沸点为 $151.4^\circ C$, 受热容易分解放出氧气, 若把 7% ~ 8% 的过氧化氢溶液浓缩成 30% 的溶液, 可采用的适宜方法是 ()

- A. 常压蒸馏 B. 减压蒸馏
C. 加压蒸馏 D. 加生石灰蒸馏

3. 从碘水中分离出碘, 所用萃取剂应具备的条件是 ()

①不跟碘和水起反应 ②能溶于水 ③不溶于水
④必须比水轻 ⑤碘在该溶剂中的溶解度比水中的大 ⑥必须是极性溶剂

- A. ①③⑤ B. ②④⑥
C. ①③④ D. ③④⑤

4. 下列实验操作时, 一般情况下不应该相互接触的是 ()

- A. 用滴管向试管中滴液体时, 滴管尖端与试管内壁
B. 过滤时, 玻璃棒下端与三层滤纸处
C. 分液时, 分液漏斗的下端与烧杯内壁
D. 用试管取用少量液体试剂时, 试管口与试剂瓶口

5. 给 150mL 某液体加热的操作中, 所需的仪器是 ()

①试管 ②烧杯 ③酒精灯 ④试管夹 ⑤石棉网 ⑥泥三角 ⑦坩埚 ⑧铁三角架

- A. ③⑥⑦⑧ B. ②③⑤⑧
C. ①③④⑤ D. ②③⑤⑥

6. 实验室进行 NaCl 溶液蒸发时, 一般有以下操作过程: ①放置酒精灯; ②固定铁圈的位置; ③放上蒸发皿; ④加热搅拌; ⑤停止加热, 余热蒸干。其中正确的顺序是 ()

- A. ②③④⑤① B. ②③①④⑤
C. ①②③④⑤ D. ②①③④⑤

7. 现有一瓶物质甲和乙的混合物, 已知甲和乙的某些性质如表所示

物质	分子式	熔点($^\circ C$)	沸点($^\circ C$)	密度(g/cm^3)	水中的溶解性
甲	$C_5H_6O_2$	-98	57.5	0.93	可溶
乙	$C_6H_6O_2$	-84	77	0.90	可溶

据此, 将甲和乙互相分离的最佳方法是 ()

- A. 萃取法 B. 升华法
C. 蒸馏法 D. 分液法

8. 检验某未知溶液中是否含有 SO_4^{2-} 的下列操作中最合理的是 ()

- A. 加入硝酸酸化了的硝酸钡溶液
B. 先加硝酸酸化, 再加硝酸钡溶液
C. 加入盐酸酸化了的氯化钡溶液
D. 先加盐酸酸化, 再加氯化钡溶液

9. 为除去混在氯化钾中的少量硫酸钾和氯化钙杂质, 需进行下列六项操作: ①加水溶解; ②加热蒸发结晶; ③加入过量氯化钡溶液; ④加入过量盐酸; ⑤加入过量碳酸钾溶液; ⑥过滤。下列操作顺序正确的是 ()

- A. ①③⑤⑥④② B. ①⑤③④⑥②
C. ①③④⑥⑤② D. ①⑤③⑥④②

10. 下列实验操作中错误的是 ()

- A. 分液时, 分液漏斗中下层液体从下口放出, 上层液体从上口倒出
B. 蒸馏时, 应使温度计水银球靠近蒸馏烧瓶支管口
C. 不慎将酸溅到眼中, 应立即用水冲洗, 边洗边眨眼睛
D. 在进行蒸发实验时, 一定要将液体全部蒸干, 然后再停止加热

11. 回答下面问题:

(1) 分离沸点不同但又互溶的液体混合物, 常用什么方法?

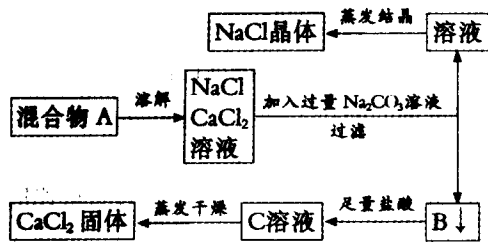
(2) 在分液漏斗中用一种有机溶剂提取水溶液里的某物质时, 静置分层后, 如果不知道哪一层液体是“水层”, 试设计一种简便的判断方法。

12. 一学生设计如图实验方案, 分离 NaCl 和 $CaCl_2$ 两种固体混合物;

(1) B 的化学式为_____。

(2) 将此实验方法分离得到的 NaCl, 经分析含有杂质, 是因为上述某一步设计的错误所致, 请写

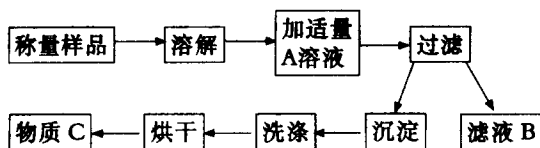
出改进的设计步骤_____。



反应流程

(3) 过滤操作所用到的仪器是_____。

13. 为测定氯化钾和硫酸钾混合物中氯化钾的含量, 某学生设计了如下实验:



回答下列问题:

(1) 溶液 A 中溶质的化学式_____, 物质 C 的化学式是_____。

(2) 用托盘天平称量样品, 当天平衡时, 发现左盘错放砝码质量为 26g, 游码为 0.4g, 则右盘样品实际质量是_____g。

(3) 若过滤使用的仪器和用品已有: 滤纸、铁架台、铁圈、烧杯、漏斗, 还需要补充的仪器或用品是_____。

(4) 证明 A 溶液滴加适量的操作方法是_____。

(5) 若物质 C 的质量为 23.3g, 则原混合物中 KCl 的质量分数为_____。

14. 在横线上填写分离各混和物所用主要操作方法:

- (1) 除去自来水中泥沙_____。
- (2) 从硫酸锌溶液得固体硫酸锌_____。
- (3) 硝酸钾中混有少量的氯化钠_____。

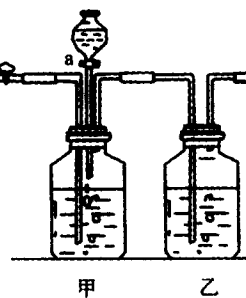
15. 蒸发溶液时, 把溶液倒在蒸发皿里, 再把蒸发皿放在_____上加热, 加热过程中用_____不断搅拌的目的是_____, 当蒸发皿中出现_____时即停止加热, 移走热的蒸发皿所用的仪器名称是_____。

16. 实验室可用下图装置将 CO_2 和 CO 进行分离和干燥。(已知 a、b 为活塞)

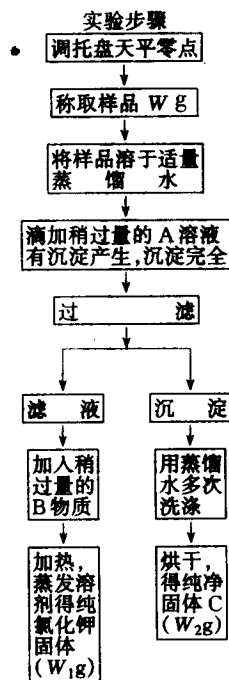
试回答:

(1) 甲瓶中装的是_____溶液, 乙瓶中装的是_____, 分液漏斗中盛放的是_____。

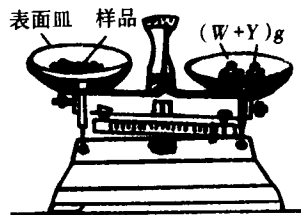
(2) 利用此装置, 首先可分离出_____, 采取的操作是_____; 其次分离出的是_____, 采取的操作是_____。



17. 实验室中有一瓶氯化钾和氯化钙的固体混和物, 通过下面的实验可确定该混和物中氯化钾和氯化钙的质量比, 也可制得纯净的氯化钾。根据实验步骤填写下列空白。



(1) 调整零点时, 若指针偏向左边, 应将左边的螺丝帽向_____ (填左、右) 旋动。



(2) 某学生用已知质量 Yg 的表面皿, 准确称取 W 克样品, 他在托盘天平的右盘上放入 $(W+Y)g$ 砝码, 在左盘的表面皿中加入样品, 这时指针偏向右边 (如上图所示), 下面他的操作应该是_____

_____, 使_____

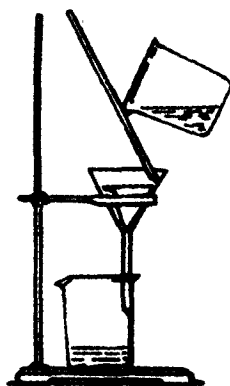
____。

(3)加入的 A 是_____

____, 检验 A 是否过量的方法是_____

____。

(4)过滤时,某同学的操作如下图。请用文字说明图中的错误是_____



(5)滤液中加入的 B 物质是_____

____。应加入过量的 B 物质,理由是_____

(6)为了检验沉淀是否洗净,应在最后几滴洗出液中加入_____

____,若_____

____,表示沉淀已洗净。

(7)得到的固体 C 是_____

(8)该混和中氯化钾和氯化钙的质量比的计算式是:_____

(9)配制 100mL 0.20mol·L⁻¹ 氯化钾溶液:

某学生将准确称量的 1.49g 氯化钾固体放入烧杯中,加入约 30mL 蒸馏水,用玻璃棒搅拌使其溶解。将溶液由烧杯倒入 100mL 容量瓶中,然后往容量瓶中小心地加蒸馏水,直到液面接近刻度 1cm ~ 2cm 处,改用胶头滴管加蒸馏水,溶液凹面最低点恰好与刻度相切,把容量瓶盖紧,再振荡摇匀。

该生操作中的错误是_____

第二节 化学计量在实验中的应用

【课标展示】

1. 认识摩尔、摩尔质量、气体摩尔体积和物质质量的浓度
2. 掌握有关物质的量的计算
3. 理解化学计量在实验中的应用

【思考导学】

1. 物质的量同长度、时间等一样,是国际单位制中一个基本物理量。它表示物质含有一定数目粒子的集体,符号为 n ,单位为 mol。

2. 摩尔是物质的量的单位。简称摩,符号为 mol。人们把含有 6.02×10^{23} 个粒子的任何粒子集体

定为 1mol。

3. $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 叫做阿伏加德罗常数,符号为 N_A ,即 $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。

4. 单位物质的量的物质所具有的质量叫摩尔质量,符号为 M ,单位为 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

$$M = \frac{m}{n}$$

5. 在一定温度和压强下,单位物质的量的任何气体所占的体积叫气体摩尔体积,符号为 V_m ,单位有 L/mol 或 m^3/mol 等。

$$V_m = \frac{V}{n}$$

在标准状况下, $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$ 。

6. 在相同温度和压强下, 相同体积的任何气体都含有相同数目的粒子。这就是阿伏加德罗定律。

推论 I: 同温同压下, $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{N_1}{N_2}$

推论 II: 同温同压下, $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$ (ρ 表示气体的密度)。

7. 物质的量浓度: 以单位体积溶液里含有溶质 B 的物质的量来表示溶液组成的物理量叫做溶质 B 的物质的量浓度, 单位是 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

注意以下几点:

- (1) 溶液体积规定为 1L, 并非溶剂 1L;
- (2) 取出任意体积的 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 溶液, 其浓度都是 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。但所含溶质的量则因体积不同而不同。

8. 物质的量浓度溶液的配制

(1) 所需仪器: 托盘天平、药匙、烧杯、玻璃棒、容量瓶、胶头滴管、若溶质为液体或浓溶液, 上述仪器中的托盘天平、药匙可改为量筒。

(2) 配制步骤

计算 称量 溶解 洗涤 定容

(3) 注意事项

① 容量瓶在使用前必须检查是否漏水, 其程序为加水 → 倒立、观察 → 正立, 瓶塞旋转 180° → 倒立、观察。

② 定容时, 视线、液体凹面、刻度线三点处于同一水平。

【整合提升】

1. m 、 V 、 n 、 N 和 $c(\text{B})$ 之间的关系。

$$\begin{array}{c}
 V \\
 \downarrow \div V_m \quad \uparrow \times V_m \\
 m \xrightleftharpoons[\times M]{\div M} n \xrightleftharpoons[\div N_A]{\times N_A} N \\
 \downarrow \div V \quad \uparrow \times V \\
 c(\text{B})
 \end{array}$$

2. 关于物质的量浓度的计算

关键是从已知条件中找到溶质的物质的量 (mol) 和溶液体积 (L), 即可求溶液的物质的量浓度。若已知溶液的密度还可进行物质的量浓度与溶液中溶质的质量分数 (或饱和溶液的溶解度) 之间的相互

换算:

$$\begin{aligned}
 &\text{物质的量浓度}(c) = \\
 &\frac{1000\text{mL} \times \text{溶液的密度}(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}) \times \text{溶质质量分数}}{\text{溶质摩尔质量}(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}) \times 1\text{L}}
 \end{aligned}$$

$$\text{记为 } c = \frac{1000\rho \cdot W\%}{M} \quad \text{则 } W\% = \frac{cM}{10 \cdot \rho} \%$$

【应用点拨】

例 1 设 N_A 代表阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()

- 2.3g 金属钠变为钠离子失去电子数为 $0.1N_A$
- 18g 水所含电子数目为 N_A
- 在常温常压下 11.2L 氯气所含原子数目为 N_A
- 32g 氧气所含原子数目为 N_A

点拨: 2.3g 金属钠的物质的量为 0.1mol。变为钠离子时失去电子为 0.1mol; 18g 水的物质的量为 1mol, 所含电子数目为 10mol; 只有在标准状况下, 11.2L 氯气所含原子数目为 1mol; 32g 氧气的物质的量为 1mol, 所含原子的物质的量为 2mol, 选 A。

答案: A

例 2 关于同温同压下等体积的 CO_2 和 CO 的叙述: ①质量相等; ②密度相等; ③所含分子数相等; ④所含碳原子个数相等。其中正确的是 ()

- ①②③④
- ②③④
- ③④
- ③

点拨: 由阿伏加德罗定律, 同温同压下等体积的 CO_2 和 CO 的物质的量相等, 故其分子数相等, 进而由分子式可知含碳原子个数必然相同, 而 CO_2 和 CO 的摩尔质量不相等, 分别为 $44\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $28\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 由 $m = \frac{VM}{22.4}(\text{g})$ 可知其质量不相等, 由密度 $\rho = \frac{M}{22.4}(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$ 知密度亦不等, 故答案为 C。

答案: C

例 3 已知 98% 的浓硫酸的密度为 $1.84\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 求该硫酸的物质的量浓度是多少?

点拨: 方法 1: (1) 求 1L 浓 H_2SO_4 中溶质的质量。

$$\begin{aligned}
 m(\text{H}_2\text{SO}_4) &= \rho[\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})] \times V[\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})] \times \\
 w[(\text{H}_2\text{SO}_4)] &= 1.84\text{g} \cdot \text{cm}^{-3} \times 1000\text{cm}^3 \times 98\% = 1803.2\text{g}
 \end{aligned}$$

(2) 求 H_2SO_4 溶质的物质的量。

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{1803.2\text{g}}{98\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 18.4\text{mol}$$

(3) 求物质的量浓度。

$$c(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{n(\text{H}_2\text{SO}_4)}{V[(\text{H}_2\text{SO}_4)(\text{aq})]} = \frac{18.4 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \\ = 18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

上述过程也可写成综合式:

$$c = \frac{n}{V} = \frac{\frac{\rho \times V \times w}{M}}{V} \\ = \frac{1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times 1000 \text{ cm}^3 \times 98\%}{98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1 \text{ L}} \\ = 18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

方法2: 设 H_2SO_4 的物质的量浓度为 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

根据 $c \times V \times M = \rho \times V \times w$

$$c = \frac{\rho \times V \times w}{V \times M} = \frac{1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times 1000 \text{ cm}^3 \times 98\%}{1 \text{ L} \times 98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} =$$

$18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

答: 浓硫酸的物质的量浓度为 $18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

【交流体验】

1. 下列数量的各物质所含的质子数, 按由大到小的顺序排列的是 ()

- ①标准状况下 11.2 L CH_4 ② 16 g NaOH
③ $17 \text{ g H}_2\text{S}$ 气体 ④ 4°C 时 10 mL 水

- A. ①②③④ B. ③④②①
C. ④②①③ D. ③②④①

2. 有五瓶溶液分别是① $10 \text{ mL } 0.60 \text{ mol/L NaOH}$ 水溶液; ② $20 \text{ mL } 0.50 \text{ mol/L H}_2\text{SO}_4$ 水溶液; ③ $30 \text{ mL } 0.40 \text{ mol/L HCl}$ 水溶液; ④ $40 \text{ mL } 0.30 \text{ mol/L}$ 醋酸水溶液; ⑤ $50 \text{ mL } 0.20 \text{ mol/L}$ 蔗糖水溶液。以上各瓶溶液所含分子总数的大小顺序是 ()

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

3. 在 100 g 浓度为 18 mol/L 、密度为 ρ 的浓硫酸中加入一定量的水稀释成 9 mol/L 的硫酸, 则加入水的体积 ()

- A. 小于 100 mL B. 等于 100 mL
C. 大于 100 mL D. 等于 $\frac{100}{\rho} \text{ mL}$

4. 同温同压下的两个密闭容器分别装有 CH_4 和 NH_3 , 若它们所含氢原子个数相等, 则两容器的体积之比为 ()

- A. 3:4 B. 4:3
C. 1:1 D. 1:2

5. 有一真空储气瓶, 净重 500 g 。在相同条件下, 装满氧气后重 508 g , 装满另一个气体 X 时重 511 g , 则 X 的相对分子质量为 ()

- A. 44 B. 48 C. 64 D. 71

6. 在医学、日常生活中三种常见溶液: (1) 消毒酒精, (2) 生理盐水, (3) 食醋中的醋酸。它们的质量分数大小顺序是 ()

- A. (1) > (2) > (3) B. (3) > (2) > (1)
C. (1) > (3) > (2) D. (2) > (3) > (1)

7. 在标况下, $V \text{ L HCl}$ 气体溶于 1 L 水中 (假设此时水的密度为 $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$), 得到密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的盐酸, 则它的物质的量浓度为 ()

- A. $\frac{1000 V \rho}{36.5 V + 22400} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
B. $\frac{V \rho}{22.4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $\frac{1000 V \rho}{V + 1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
D. $\frac{V \rho}{36.5 V + 22400} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

8. 用 10 mL 的 0.1 mol/L BaCl_2 溶液恰好可使相同体积的硫酸铁、硫酸锌和硫酸钾三种溶液中的硫酸根离子完全转化为硫酸钡沉淀, 则三种硫酸盐溶液的物质的量浓度之比是 ()

- A. 3:2:2 B. 1:2:3
C. 1:3:3 D. 3:1:1

9. 在无土栽培中, 需配制一定量含 $50 \text{ mol NH}_4\text{Cl}$ 、 6 mol KCl 和 $24 \text{ mol K}_2\text{SO}_4$ 的营养液。若用 KCl 、 NH_4Cl 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 三种固体为原料来配制, 三者的物质的量依次是 (单位为 mol)

- A. 2, 54, 24 B. 54, 2, 24
C. 32, 50, 12 D. 16, 50, 24

10. $V \text{ mL}$ 密度为 $\rho \text{ g/mL}$ 的某溶液中, 含有相对分子质量为 M 的溶质 $m \text{ g}$, 该溶液中溶质的质量分数为 $W\%$, 物质的量浓度为 $c \text{ mol/L}$, 那么下列关系式正确的是 ()

- A. $m = \frac{V \rho W}{1000}$
B. $c = \frac{1000 V \rho W}{M}$
C. $W\% = \frac{c M}{1000 \rho} \%$
D. $c = \frac{1000 m}{V M}$

11. 某学生配制 $100 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸溶液, 进行下列操作, 然后对溶液浓度做精确测定, 发现真实

浓度小于 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。他的下列操作中使浓度偏低的原因是 ()

- ①用量筒来量取所需的浓硫酸时俯视读数
- ②量筒中浓硫酸全部转移到烧杯中稀释,再转移到100mL容量瓶中,烧杯未洗涤
- ③用玻璃棒引流烧杯中溶液转移至容量瓶中,有溶液流到容量瓶外面
- ④用胶头滴管加蒸馏水时,不是逐滴加入,因而使溶液面超过了刻度线,他立即用滴管吸去多余的水,使溶液凹面刚好和刻度线相切

A. ②③④ B. ③④
C. ①②③ D. ①②③④

12. 某双原子分子构成的气体,其摩尔质量为 $M\text{g/mol}$,该气体质量为 $m\text{g}$,阿伏加德罗常数为 N_A ,则:

- (1)该气体的物质的量 _____ mol;
- (2)该气体在标准状况下的体积为 _____ L;
- (3)该气体在标准状况下的密度为 _____ g/L;
- (4)该气体所含原子总数为 _____ 个;
- (5)该气体的一个分子的质量为 _____ g。

13. 配制 1mol/L 的 CuSO_4 溶液 500mL ,需胆矾 _____ g;用 _____ 称出,把称好的胆矾放入 _____ 里,用适量蒸馏水使它完全溶解,把制得的溶液小心地 _____ 中,用适量蒸馏水洗涤烧杯和 _____ 2~3次,把每次的洗涤液都注入 _____ 中,然后慢慢地加入蒸馏水到液面在刻度线下 _____,改用 _____ 滴加蒸馏水到刻度,使溶液的 _____ 最低点正好与刻度线 _____;把瓶塞盖好,用 _____ 顶住瓶塞,另一只手 _____,将瓶底倒转,摇匀。从配好的溶液中取出 10mL ,此时溶液的物质的量浓度为 _____。

14. 已知 NaCl 、 MgCl_2 、 AlCl_3 三种溶液:

- (1)若它们的物质的量浓度相同,则 $c(\text{Cl}^-)$ 之比为 _____。
- (2)若它们的物质的量浓度之比为 $1:2:3$,则 $c(\text{Cl}^-)$ 之比为 _____。
- (3)若 $c(\text{Cl}^-)$ 相同,则三种溶液的物质的量浓度之比为 _____。
- (4)若取等体积的三份溶液,分别加入足量 AgNO_3 溶液,得到等量沉淀,则三种物质的浓度之比为 _____。
- (5)若它们的物质的量浓度相同,加入足量的 AgNO_3 溶液,得到等量沉淀,则体积之比为 _____。

15. 今要配制 0.5mol/L 的稀硫酸 500mL ,需要质量分数为 98% 、密度为 1.84g/cm^3 的浓硫酸多少毫升?应如何配制?

16. 常温下,将 20g 质量分数为 14% 的氯化溶液与 30g 质量分数为 24% 的氯化钠溶液混合,得到密度为 1.15g/cm^3 的混合溶液。

(1)求混合液的质量分数和物质的量浓度。

(2)在 100g 水中加入多少 NaCl 才能使其浓度与上述混合液的浓度相等?

17. 常温下,将 150mL 22% 的 NaNO_3 溶液加 100g 蒸馏水后,溶液中溶质的质量分数变为 14% 。求原溶液的物质的量浓度。

18. 有一瓶 14% 的 KOH 溶液,加热蒸发掉 100g 水,变成 28% 的 KOH 溶液 80mL ,求这 80mL 溶液的物质的量浓度。

19. 将某温度下的 KNO_3 溶液 200g 蒸发掉 10g 水,恢复到原温度,或向其中加入 10gKNO_3 固体,均可使溶液达到饱和。试计算:

- (1)该温度下 KNO_3 的溶解度。
- (2)原未饱和溶液中溶质的质量分数。

20. 有 A、B、C 三种一元碱,它们的相对分子质量之比为 $3:5:7$ 。如果把 7molA 、 5molB 和 3molC 均匀混合,取 5.36g 混合碱,恰好能中和 0.15molHCl ,试求 A、B、C 的相对分子质量各是多少?

本章知识总结与测评

【完善发展】

一、混合物的分离和提纯

1. 提纯物质的基本原则

- (1) 加入的试剂只跟杂质发生作用。
- (2) 提纯物质过程不能引入新的杂质。
- (3) 杂质与试剂反应生成的产物易分离出来。
- (4) 提纯过程做到方法简单(先物理方法后化学方法)、现象明显、分离容易、所得产物纯度高。
- (5) 尽可能将杂质转化为原料。
- (6) 恢复被提纯物质原来的组成和状态。简单归纳为:不增、不减、易分、复原四原则。

2. 提纯物质的常用方法

I. 过滤:不溶性固体与溶液的分离常用过滤法。操作时,首先要准备好过滤器。将折叠的滤纸角度与漏斗角度一致(约 60°),并放入后用少量蒸馏水使滤纸润湿,滤纸便紧紧贴靠在漏斗壁内,注意不能使滤纸边缘高于漏斗沿应略低于漏斗沿。其次,过滤时,待滤混和液用烧杯贴靠在玻璃棒上缓缓倾入漏斗内,并使液面略低于滤纸边缘。玻璃棒的下端要求轻触在三层滤纸的内侧;漏斗口要贴靠在烧杯内壁。以上常常归纳成“一角”、“二低”、“三靠”的操作要点。

过滤后的溶液仍显浑浊,应再重新过滤一次。过滤完毕,过滤器里的固体残留物总含有母液,为了使固体残留物提纯,要及时用蒸馏水洗涤 2~3 次。

II. 蒸发和结晶:把含难挥发性溶质的溶液浓缩或使溶液中的溶质结晶析出,需要在蒸发皿里蒸发。当溶液变得很浓时,要用玻璃棒不停地搅拌。如果要蒸干,当析出大量晶体时就要熄灭酒精灯,利用余热可蒸发至干,以防止过热而使晶体飞溅。

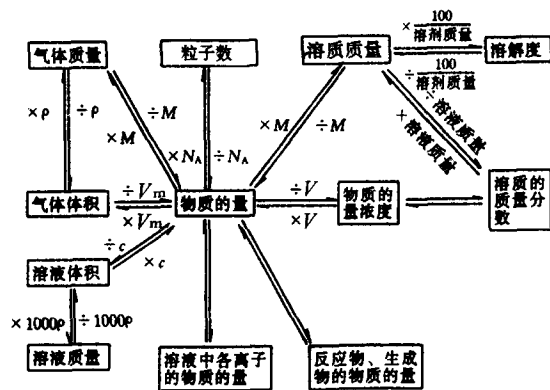
为了得到纯度较高的晶体,可把析出的晶体用蒸馏水重新溶解,再经过滤、蒸发后结晶出来,即重结晶。

III. 蒸馏:是利用沸点不同来分离互溶液体混合物的操作。实验常常用蒸馏装置(见课本)进行蒸馏操作。加热混合液体至沸腾后,温度计所示的温度是即将进入蒸馏烧瓶支管的某蒸气温度(即该蒸气冷凝成液体时的沸点)。利用蒸馏方法把几种互溶而沸点不同的液体混合物逐一分离开的操作叫分

馏。

IV. 萃取和分液:利用某物质在互不相溶的不同溶剂里溶解度的不同而分离混合物的操作叫萃取。选用萃取剂要求满足以下两个条件:①与原溶剂不能互溶;②溶质在萃取剂中的溶解度要大于在原溶剂中的溶解度。如用汽油或 CCl_4 可以把溴或碘从它们的水溶液(即溴水或碘水)中萃取出来。萃取的操作要在分液漏斗中进行。先将溴水或碘水倒入分液漏斗再倒入萃取剂(CCl_4),用右手轻压往分液漏斗上口的玻璃塞,左手握住下端活塞处,然后倒转分液漏斗 180° 双手用力振荡,边振荡边注意不时旋转上口玻璃塞放气,完成萃取的操作。以上操作完成后,将分液漏斗垂直放好,并固定在铁圈上静置,使漏斗内液体分层。分液时,先将漏斗上口玻璃塞打开或使塞上凹槽对准漏斗上口的小孔,然后转动下口活塞,使下层液体(如溴的 CCl_4 溶液)缓缓流入烧杯里,待下层流尽,要迅速关闭活塞。漏斗内上层溶液要以上口倒出。

二、物质的量及应用



【创新演练】

1. 下列仪器在使用之前不需检查是否漏水的是 ()

- ①烧杯 ②分液漏斗 ③烧瓶 ④容量瓶
⑤量筒 ⑥漏斗

- A. ①③④ B. ②③⑥
C. ①③⑤⑥ D. ①③⑥④

2. 实验室中用含 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 离子的水制取纯水,可采用的方法是 ()

A. 过滤 B. 蒸馏

C. 萃取 D. 蒸发

3. 提纯含有少量硝酸钡杂质的硝酸钾溶液, 可以使用的方法为 ()

A. 加入过量碳酸钠溶液, 过滤, 除去沉淀, 溶液中补加适量硝酸

B. 加入过量硫酸钾溶液, 过滤, 除去沉淀, 溶液中补加适量硝酸

C. 加入过量硫酸钠溶液, 过滤, 除去沉淀, 溶液中补加适量硝酸

D. 加入过量碳酸钾溶液, 过滤, 除去沉淀, 溶液中补加适量硝酸

4. 用 1000g 溶剂中所含溶质的物质的量来表示溶液浓度叫质量摩尔浓度, 其单位是 $\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$, $5\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的硫酸溶液的密度为 $1.29\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 则它的物质的量浓度为 ()

A. $3.34\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $4.33\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. $1.17\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $1.84\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

5. N_A 为阿伏加德罗常数, 下列关于 0.2mol/L K_2SO_4 溶液的正确说法是 ()

A. 500mL 溶液中所含 K^+ 、 SO_4^{2-} 总数为 $0.2N_A$

B. 500mL 溶液中含有 $0.1N_A$ 个 K^+ 离子

C. 1L 溶液中 K^+ 离子浓度是 0.4mol/L

D. 2L 溶液中 SO_4^{2-} 离子浓度是 0.4mol/L

6. 某实验小组领取下列仪器或用品: 铁架台、铁圈、铁夹、三角架、石棉网、烧杯、漏斗、分液漏斗、酒精灯、玻璃棒、蒸发皿、圆底烧瓶、火柴。只应用上述仪器或用品, 不能进行的实验操作是 ()

A. 蒸发 B. 萃取

C. 分液 D. 过滤

7. 用 98% 的 H_2SO_4 (密度为 $1.84\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$) 配制 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀 H_2SO_4 100mL, 现给出下列仪器 (配制过程中可能用到): ① 100mL 量筒; ② 10mL 量筒; ③ 50mL 烧杯; ④ 托盘天平; ⑤ 100mL 容量瓶; ⑥ 胶头滴管; ⑦ 玻璃棒。按使用仪器的先后顺序排列, 正确的是 ()

A. ④③⑦⑤⑥

B. ②⑤⑦⑥

C. ①③⑤⑦④⑥

D. ②⑥③⑦⑤⑥

8. 将 0.1mol/L 的 K_2SO_4 溶液的 0.2mol/L 的 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液和纯水混合, 要使混合溶液中 K^+ 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 的浓度分别为: 0.1mol/L 、 0.1mol/L 、 0.2mol/L , 则所取 K_2SO_4 溶液、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液、纯水

三者体积比是 (假定混合后体积不变) ()

A. 1:1:1 B. 2:1:2

C. 1:1:2 D. 2:1:1

9. 如果 $a\text{g}$ 某气体中含有的分子数为 b , 则 $c\text{g}$ 该气体在标准状况下的体积是 (式中 N_A 为阿伏加德罗常数) ()

A. $\frac{22.4bc}{aN_A}\text{L}$ B. $\frac{22.4ab}{cN_A}\text{L}$

C. $\frac{22.4ac}{bN_A}\text{L}$ D. $\frac{22.4b}{acN_A}\text{L}$

10. N_A 为阿伏加德罗常数, 下列叙述正确的是 ()

A. 80g 硝酸铵含有氮原子数为 $2N_A$

B. $1\text{L} 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸溶液中, 所含氯化氢分子数为 N_A

C. 在常温、常压下, 1mol Ne (氖气) 含有的原子数 $2N_A$

D. 在同温、同压下, 相同体积的任何气体单质所含的原子数相同

11. 由 CO_2 、 H_2 和 CO 组成的混合气体在同温同压下与氮气的密度相同。则该混合气体中 CO_2 、 H_2 和 CO 的体积比为 ()

A. 29:8:13 B. 22:1:14

C. 13:5:29 D. 26:16:57

12. 同温同压下两个容积相等的贮气瓶, 一个装有 C_2H_4 , 另一个装有 C_2H_2 和 C_2H_6 的混合气体, 两瓶内的气体一定具有相同的 ()

A. 质量 B. 原子总数

C. 碳原子数 D. 密度

13. 在一定体积的容器中, 加入 1.5mol 氙气 (Xe) 和 7.5mol 氟气 (F_2), 于 400°C 2633kPa 压强下加热数小时, 然后迅速冷却至 25°C , 容器内除得到一种无色晶体外, 还余下 4.5mol 氟气, 则所得的无色晶体产物中, 氙和氟的原子个数比是 ()

A. 1:2 B. 1:3

C. 1:4 D. 1:6

14. 将溶质质量分数为 $a\%$, 物质的量浓度为 $c_1\text{mol/L}$ 的 H_2SO_4 溶液蒸发掉一定量的水, 使其溶质的质量分数为 $2a\%$, 此时物质的量浓度为 $c_2\text{mol/L}$ 。则 c_1 和 c_2 的关系是 ()

A. $c_2 = 2c_1$ B. $c_2 < 2c_1$

C. $c_2 > 2c_1$ D. $c_1 = 2c_2$

15. 在标准状况下, $m\text{g}$ 气体 A 与 $n\text{g}$ 气体 B 的

分子数相同,下列说法中正确的是 ()

- A. A 与 B 两种气体的相对分子质量之比为 $m:n$
- B. 同温、同压下,两气体 A 与 B 的密度之比为 $n:m$
- C. 同质量的 A、B 两种气体的分子数之比为 $m:n$
- D. 相同状况下,同体积的气体 A 与 B 的质量比为 $n:m$

16. 用 NaOH 固体配制 100mL 3mol/L 的溶液时,下列情况对所配溶液的物质的量浓度的影响是:

- (1) 向容量瓶内倾倒液体有少量流出,结果会_____。
- (2) 配制溶液的烧杯移液后未用蒸馏水洗涤,结果会_____。
- (3) 定容时,俯视容量瓶刻度线与凹液面最低处相切认为定容正确,其实结果会_____。
- (4) 称量固体时,动作太慢结果会_____。
- (5) 容量瓶中原有少量蒸馏水会_____。
- (6) 称量时,将 NaOH 放入右盘,并动用游码称量,结果_____。
- (7) 摇匀后液面低于刻度线又加水至刻度线,结果会_____。

17. 回答下面问题:

(1) 在进行沉淀反应的实验时,如何认定沉淀已经完全?

(2) 中学化学实验中,在过滤器上洗涤沉淀的操作是_____。

18. 已知硫酸溶液的浓度越大密度也越大。

40% 的 H_2SO_4 和 50% 的 H_2SO_4 等质量混合后,所得溶液的质量分数_____ (大于、小于、等于) 45%; 如果是等体积混合,混合以后所得溶液的质量分数_____ (大于、小于、等于) 45%。

19. 一定质量的液态化合物 XY_2 , 在一定质量的 O_2 中恰好完全燃烧,反应方程式为: $XY_2(l) + 3O_2(g) = XO_2(g) + 2YO_2(g)$ 。冷却后,在标准状况下测得生成物的体积是 672mL,密度是 2.56g/L,则:

- (1) 反应前 O_2 的体积是_____。
- (2) 化合物 XY_2 的摩尔质量是_____。
- (3) 若 XY_2 分子中 X、Y 两元素的质量比是 3:16, 则 X、Y 两元素分别为_____和_____ (写元素符号)。

20. 将 $BaCl_2 \cdot xH_2O$ 的晶体 2.44g 溶于水,配成 100mL 溶液。取此溶液 25mL,与 25mL 0.1mol/L 的 Na_2SO_4 溶液相作用,钡离子恰好沉淀完全。

- (1) 求 $2.44g BaCl_2 \cdot xH_2O$ 的物质的量。
- (2) 求 $BaCl_2 \cdot xH_2O$ 的相对分子质量
- (3) 求 $BaCl_2 \cdot xH_2O$ 的 x 值。

21. 现有 300mL H_2SO_4 和 Na_2SO_4 的混合液,其中 $c(H_2SO_4) = 1.00mol/L$, $c(Na_2SO_4) = 0.800mol/L$ 。若欲使 H_2SO_4 的浓度变为 $2.00mol/L$, Na_2SO_4 变为 $0.500mol/L$,则应在溶液中加入 98% (密度为 $1.84g/cm^3$) 硫酸多少毫升? 再加水稀释至多少毫升?

第二章 化学物质及其变化

第一节 物质的分类

【课标展示】

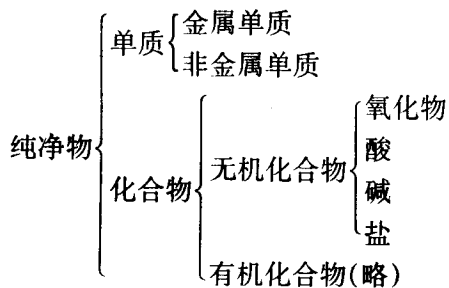
1. 能根据物质的组成和性质对物质进行分类。
2. 知道胶体是一种常见的分散系。
3. 实验: 氢氧化铁胶体的制备。

【思考导学】

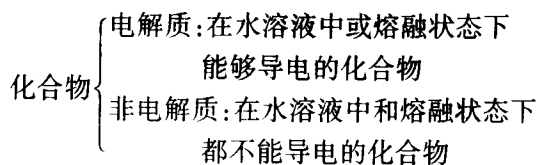
一、物质的分类方法

选择不同的角度对物质进行分类, 可以将物质分为不同类别。

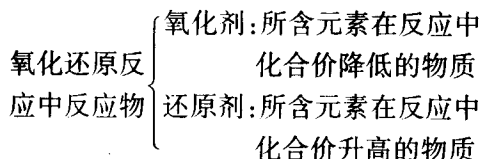
1. 据物质所含元素的种类



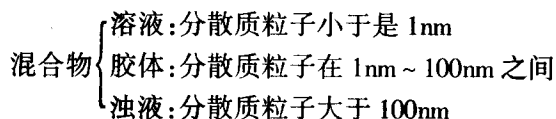
2. 根据化合物在水溶液中或熔融状态下的导电情况



3. 根据反应物中所含元素化合价的升降情况:



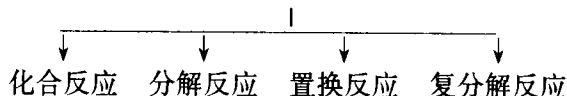
4. 根据分散质粒子的大小



二、化学反应的分类

1. 根据反应物和生成物的类别及反应前后物质种类的多少, 化学反应可以分为四种基本类型的反应。

四种基本反应类型



化合反应: 由两种或两种以上的物质生成一种物质的反应。

分解反应: 由一种物质生成两种或两种以上其他物质的反应。

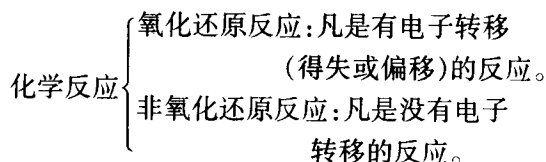
化合反应和分解反应体现了反应前后物质种类的不同。

置换反应: 一种单质跟一种化合物反应, 生成另外一种单质和另一种化合物的反应。

复分解反应: 由两种化合物相互交换成分, 生成另外两种化合物的反应。

置换反应和复分解反应体现了反应前后物质类别的不同。

2. 根据化学反应过程中有无电子转移(得失或偏移), 化学反应可以分为氧化还原反应和非氧化还原反应。



有单质参加的化合反应、有单质生成的分解反应、所有的置换反应都是氧化还原反应, 部分化合反应、部分分解反应、复分解反应都是非氧化还原反应。

三、分散系的分类

1. 分散系: 把一种(或多种)物质分散到另一种(或多种)物质中所得到的体系称为分散系。

分散质: 被分散的物质称为分散质。

分散剂:容纳分散质的物质称为分散剂。

根据分散质和分散剂所处的状态、分散系可分为9种。

分散系	分散剂状态	分散质状态	实例
	气态	气态	空气、混合气体
		液态	雾、云、水汽
		固态	烟、尘
	液态	气态	啤酒、泡沫、浪花、汽水
		液态	溶液、牛奶、碘酒
		固态	悬浊液、石灰浆
	固态	气态	干面包、活性炭、焦炭
		液态	湿泥土
		固态	岩石、矿物、玛瑙

2. 胶体的独特性质

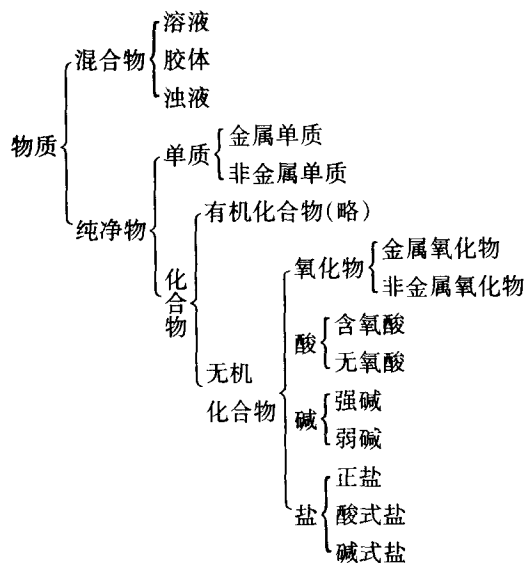
(1)丁达尔效应:可见光束通过胶体时、胶体粒子对光线的散射作用,使入射光侧面可观察到光线明亮的“通路”。丁达尔效应是区分溶液与胶体的常用物理方法。

(2)胶体具有介稳性:胶体粒子通过吸附而带电荷。同种胶体粒子的电性相同,粒子之间相互排斥,使胶体较为稳定不易聚集。且胶体粒作布朗运动,也是不易聚集的原因。

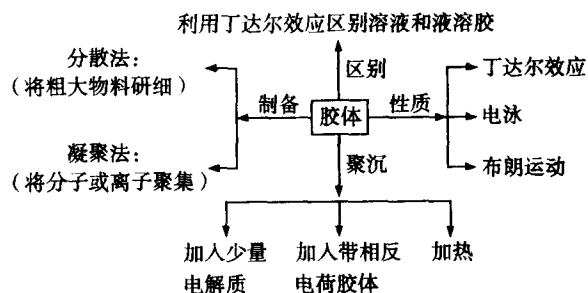
(3)聚沉:破坏胶体粒子的介稳定性,中和胶体粒子的电性、加入电解质、加热、加入带相反电荷的胶体、搅拌等等均可引起胶体的聚沉。

【整合提升】

一、物质的分类



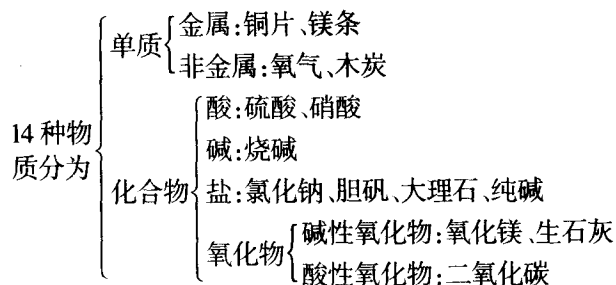
二、常见的分散系——胶体



【应用点拨】

例1 现有铜片、纯碱、氯化钠、硫酸、胆矾、氧化镁、硝酸、氧气、镁条、烧碱、生石灰、大理石、木炭、二氧化碳等14种物质。试从物质组成方式上对其进行分类,并说明你的分类理由。

点拨:上述14种物质,可以按照元素在物质中的存在形态分为两大类,然后再根据其组成方式进行分类。



例2 用特殊的工艺方法可以把固体物质加工到纳米级($1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$)的超细粉末微粒,然后可得纳米材料,下列分散系中的分散质的微粒直径符合纳米数量级的是 ()

A.悬浊液 B.乳浊液 C.胶体 D.溶液

点拨:悬浊液、乳浊液中分散质的粒子都大于 100nm 、溶液中分散质粒子小于 1nm 。故只有胶体粒子直径在 $1\text{nm}\sim 100\text{nm}$ 之间和纳米粒子大致相当。

答案:C

【交流体验】

一、选择题:

1.下列各组物质中,前者属于化合物,后者属于混合物的是 ()

A.食盐、食醋 B.氨水、盐酸
C.干冰、纯碱 D.天然气、水煤气

2.某物质经分析只含有一种元素,该物质不可能是 ()

A.混合物 B.纯净物