

领航 高考

GAO KAO
LING HANG

丛书主编 李成民

新精活实展平台 翱翔高飞圆梦想

- ◎中国教辅十大品牌之一
- ◎高考命题专家推荐用书
- ◎单册发行量突破百万册
- ◎中国教育电视台合作伙伴

高考大一轮复习

化学



电子科技大学出版社

一书在手 全程无忧

在高中三年里，酸甜苦辣样样俱全，悲笑泣乐时时存在，语音袅袅，意犹未尽。高考领航愿用不断超越的执著信念，陪伴您走过这段非凡旅程，圆满您的大学梦想，成就您的人生辉煌！

品质是高考领航的座右铭，创新是高考领航的恒动力。专家名师编写，打造出扛鼎中国教辅书业的力作，为复习备考注入无穷动力。可编辑教学课件光盘；一课一练，活页课时作业；模拟考场应试体验，单元质量评估；解疑释惑，详解答案……一项项凝聚着高考领航殚精竭虑的智慧，见证了高考领航永无止境的突破，更为您的逐梦之旅带来无限精彩与感动。

图书在版编目(CIP)数据

高考领航. 化学 / 李成民主编. — 成都 : 电子科技大学出版社, 2012.6

ISBN 978-7-5647-1198-6

I. ①高… II. ①李… III. ①中学化学课—高中—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第121833号

高考领航 化学

李成民 主编

- 出版 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段159号电子信息产业大厦 邮编: 610051)
策划编辑 岳 慧
责任编辑 岳 慧
主 页 www.uestcp.com.cn
电子邮件 uestcp@uestcp.com.cn
发 行 新华书店经销
印 刷 山东梁山印刷有限公司
成品尺寸 210mm×297mm 印张 9.75 字数 388千字
版 次 2012年6月第一版
印 次 2012年6月第一次印刷
书 号 ISBN 978-7-5647-1198-6
定 价 68.80元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本书如有破损、缺页、装订错误、请与我社联系。



Contents

第一章 化学计量在实验中的应用	(1)
第一节 物质的量 气体摩尔体积	(2)
第二节 物质的量在化学实验中的应用	(4)
章末总结	(8)
第二章 化学物质及其变化	(9)
第一节 物质的分类	(9)
第二节 离子反应	(13)
第三节 氧化还原反应	(17)
章末总结	(21)
第三章 金属及其化合物	(23)
第一节 钠及其化合物	(24)
第二节 铝及其重要化合物	(28)
第三节 铁及其重要化合物	(31)
第四节 金属材料	(35)
章末总结	(39)
第四章 非金属及其化合物	(42)
第一节 无机非金属材料——硅	(43)
第二节 富集在海水中的元素——氯及海水资源	(46)
第三节 硫的转化和环境保护	(50)
第四节 氮及其化合物	(53)
章末总结	(57)
第五章 物质结构 元素周期律	(61)
第一节 原子结构 元素周期表	(61)
第二节 元素周期律	(65)
第三节 化学键	(68)
章末总结	(72)



Contents

第六章 化学反应与能量	(74)
第一节 化学能与热能	(75)
第二节 原电池和化学电源	(79)
第三节 电解池	(83)
章末总结	(86)
第七章 化学反应速率和化学平衡	(88)
第一节 化学反应速率及影响因素	(88)
第二节 化学平衡状态 化学平衡常数	(92)
第三节 化学平衡移动 化学反应进行的方向	(94)
章末总结	(98)
第八章 水溶液中的离子平衡	(100)
第一节 弱电解质的电离	(100)
第二节 水的电离和溶液的酸碱性	(103)
第三节 盐类的水解	(107)
第四节 难溶电解质 溶解平衡	(111)
章末总结	(114)
第九章 有机化合物	(117)
第一节 甲烷 乙烯 苯	(117)
第二节 生活中的两种有机物 基本营养物质	(123)
章末总结	(127)
第十章 化学实验基础	(129)
第一节 基本实验仪器及基本操作	(130)
第二节 物质的检验、分离、提纯	(136)
第三节 物质的制备 实验方案的设计与评价	(140)
章末总结	(144)

温馨提示 [选修系列,单独成册,订购成书时将根据各地选修情况免费赠送]

第一章



化学计量在实验中的应用

高考定位

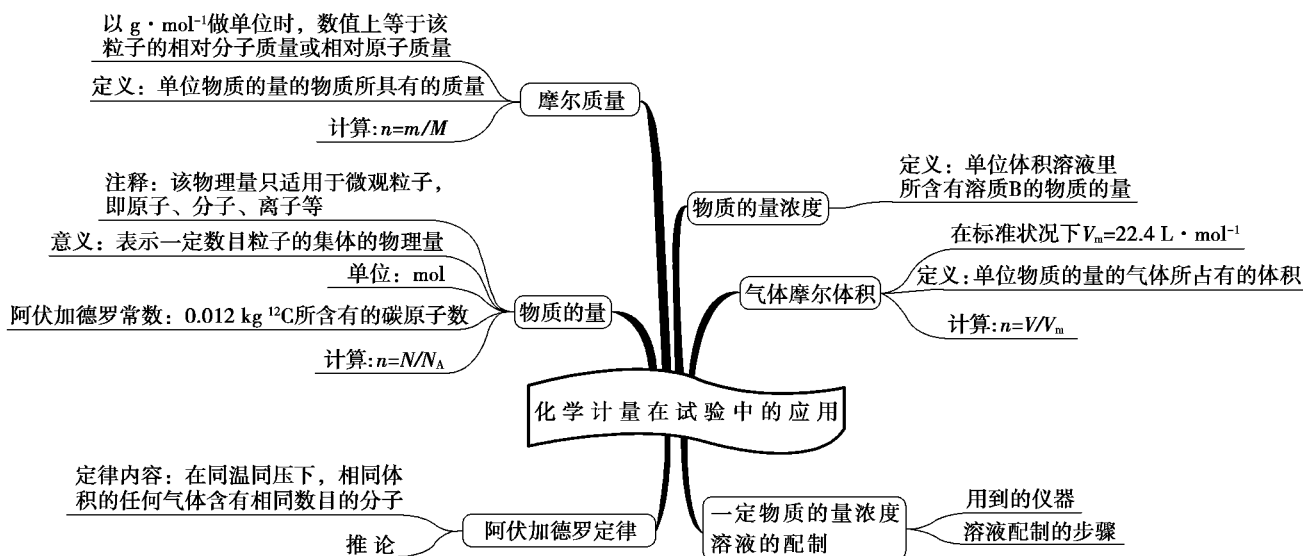
●考纲展示

1. 了解物质的量的单位——摩尔(mol)、摩尔质量、气体摩尔体积、阿伏伽德罗常数的含义。
2. 根据物质的量与微粒(原子、分子、离子等)数目、气体体积(标准状况下)之间的相互关系进行有关计算。
3. 理解溶液中溶质的质量分数的概念,并能进行有关计算。
4. 了解配制一定溶质质量分数、物质的量浓度溶液的方法。

●重要考点

1. 常以选择题形式考查物质的量计量的是微粒、摩尔质量的数值、22.4 L/mol的应用条件以及 N_A 的数值等。
2. 以选择题、填空型计算题等方式考查公式 $n = \frac{N}{N_A}$, $n = \frac{m}{M}$, $n = \frac{V}{V_m}$, $n = cV$ 以及阿伏伽德罗定律的综合应用。
3. 多以计算型选择题或填空题考查质量分数与物质的量浓度、溶解度之间的换算。
4. 以实验题、简答题考查溶液配制所用仪器(规格)、步骤、注意事项及误差分析。

基础知识思维导图



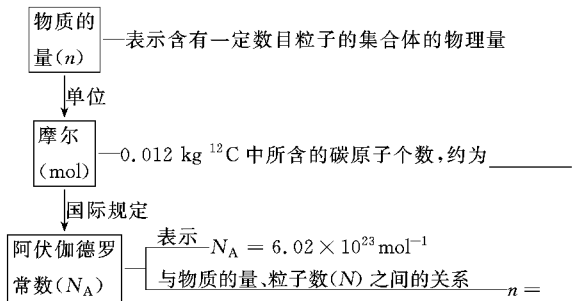
第一节 物质的量 气体摩尔体积

基础梳理整合

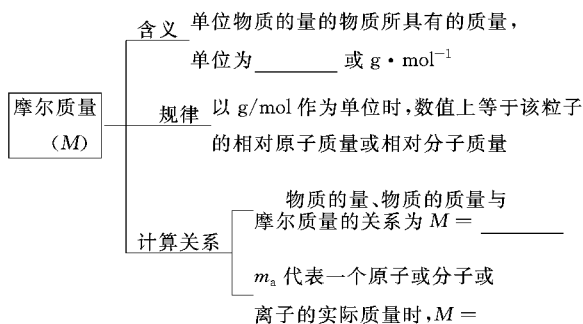
理清基础知识 · 掌握规律方法

一、物质的量及其单位

1. 物质的量、摩尔与阿伏伽德罗常数



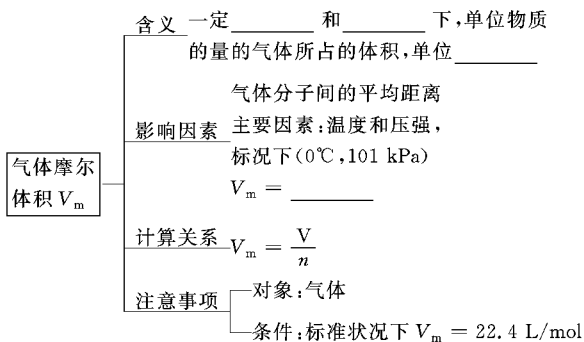
2. 摩尔质量



[应用·训练]

1. 下列说法正确的是 ()
- 物质的量就是一定体积的物质的质量
 - 阿伏伽德罗常数就是 6.02×10^{23}
 - 钠的摩尔质量等于它的相对原子质量
 - 在标准状况下, 1 mol 任何气体均含 6.02×10^{23} 个分子

二、气体摩尔体积



[应用·训练]

2. 下列说法正确的是 ()
- 常温常压下, 22.4 L NO_2 含 $2N_A$ 个氧原子
 - 标准状况下, 2.24 L H_2O 的质量 1.8 g
 - 分子总数为 N_A 的 CO 、 C_2H_4 混合气体为 22.4 L, 质量为 28 g
 - 气体摩尔体积为 22.4 L/mol 时, 不一定是标准状况
- 三、阿伏伽德罗定律
- 在相同的温度和压强下, 相同体积的 _____ 都含有相同数目的分子。

[应用·训练]


3. 在三个密闭容器中分别充入 Ne 、 H_2 、 O_2 三种气体, 当它们的温度和密度都相同时, 这三种气体的压强 (p) 从大到小的顺序是 ()
- $p(\text{Ne}) > p(\text{H}_2) > p(\text{O}_2)$
 - $p(\text{O}_2) > p(\text{Ne}) > p(\text{H}_2)$
 - $p(\text{H}_2) > p(\text{O}_2) > p(\text{Ne})$
 - $p(\text{H}_2) > p(\text{Ne}) > p(\text{O}_2)$

要点聚焦突破

探寻热点考向 · 抓要点练规范

要点

阿伏伽德罗常数注意事项

- 物质状态
考查气体摩尔体积时, 常结合在标准状况下非气态的物质, 如 H_2O 、 SO_3 、己烷、辛烷、 CHCl_3 等。 SO_3 标准状况下为固态, 常温常压下为液态, 在标准状况下, 碳原子数大于 4 的烃为非气态。
- 物质的组成
如 Ne 、 O_3 、 C_2H_4 和  等物质分子中的原子个数; Na_2O_2 中阴、阳离子个数比等; CH_4 、 NH_3 、 Ne 、 He 、 OH^- 、

NH_4^+ 等粒子的电子数。

- 特殊物质的摩尔质量或分子中的中子数目
如 D_2O 、 T_2O 、 $^{18}\text{O}_2$ 等的摩尔质量。
- 化学键数目
如 Si 、 SiO_2 、 CH_4 、 P_4 、 CO_2 等。
- 电子转移数目
如 Na_2O_2 与 H_2O 的反应, Cl_2 与碱溶液的反应, Cu 或 Fe 分别与 S 、 Cl_2 反应, CuSO_4 、 AgNO_3 、 NaCl 等溶液的电解。
- 弱电解质的电离或盐类的水解
考查电解质溶液中粒子数目及粒子浓度大小关系时, 常

涉及弱电解质的电离平衡及盐类的水解平衡。如 NH_4Cl 溶液中 $n(\text{NH}_4^+) < n(\text{Cl}^-)$ 。

7. 注意分散系的变化导致粒子数目的变化

如 FeCl_3 溶液转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体, 因为胶体粒子是分子的集合体, 所以胶粒的数目小于原溶液中 Fe^{3+} 的数目。

8. 用到 22.4 L/mol 时, 一定要注意气体是否处于标准状况及状态是否为气体。

[应用·训练]

设 n_A 代表阿伏伽德罗常数(N_A)的数值, 下列说法正确的是 ()

- A. 22.4 L Cl_2 中含有 n_A 个 Cl_2 分子
 B. 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_4$ 溶液中有 $0.1 n_A$ 个 Na^+
 C. 1 mol H_2 与 1 mol Cl_2 反应生成 n_A 个 HCl 分子
 D. 1 mol Ca 变成 Ca^{2+} 时失去的电子数为 $2n_A$

考点 图 解 导 析

kao dian tu jie dao xi

考向建模构架·典例纲举目张

考点一

阿伏伽德罗常数(N_A)

计量分子中所含微粒(分子、离子、原子、质子、电子等)的个数

一定质量的物质发生化学反应转移的电子数

阿伏伽德罗常数 N_A

与物质的质量、气体的体积、微粒数目、物质的量浓度之间的换算

一定量的物质所含的化学键的数目

例 1 N_A 表示阿伏伽德罗常数, 下列判断正确的是 ()

- A. 在 18 g $^{18}\text{O}_2$ 中含有 N_A 个氧原子
 B. 标准状况下, 22.4 L 空气含有 N_A 个单质分子
 C. 1 mol Cl_2 参加反应转移电子数一定为 $2N_A$
 D. 含 N_A 个 Na^+ 的 Na_2O 溶解于 1 L 水中, Na^+ 的物质的量为 1 mol/L

【解析】 18 g $^{18}\text{O}_2$ 正好是 0.5 mol, $n(\text{O}) = 1 \text{ mol}$, $N(\text{O}) = N_A$, A 正确;

空气是单质和化合物(CO_2 等)及微尘的混合物, B 错误; 需要看反应后氯元素的化合价, C 错误;

所得溶液中, $n(\text{NaOH}) = 1 \text{ mol}$,

但 $V(\text{溶液}) \neq V(\text{水}) = 1 \text{ L}$,

所以, $c(\text{NaOH}) \neq 1 \text{ mol/L}$, D 错误。

【答案】 A

跟踪练习

1. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列叙述正确的是 ()

- A. 常温下, 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NH_4NO_3 溶液中氮原子数为 $0.2N_A$
 B. 1 mol 羟基中电子数为 $10N_A$
 C. 在反应 $\text{KIO}_3 + 6\text{HI} \longrightarrow \text{KI} + 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 中, 每生成 3 mol I_2 转移电子数为 $6N_A$
 D. 常温常压下, 22.4 L 乙烯中 C—H 键数为 $4N_A$

考点二

阿伏伽德罗定律

$$\begin{array}{l}
 T, p \text{ 相同, } \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} \\
 \downarrow \\
 pV = nRT \\
 \downarrow \\
 T, V \text{ 相同, } \frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2} \\
 \downarrow \\
 T, m, p \text{ 相同, } \frac{V_1}{V_2} = \frac{M_2}{M_1} \\
 \downarrow \\
 pV = \frac{m}{M}RT \\
 \downarrow \\
 T, m, V \text{ 相同, } \frac{p_1}{p_2} = \frac{M_2}{M_1} \\
 \downarrow \\
 pM = \rho RT - T, p \text{ 相同, } \frac{M_1}{M_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} = D
 \end{array}$$

例 2 在两个密闭容器中, 分别充有质量相同的甲、乙两种气体, 若两容器的温度和压强均相同, 且甲的密度大于乙的密度, 则下列说法正确的是 ()

- A. 甲的分子数比乙的分子数多
 B. 甲的物质的量比乙的物质的量少
 C. 甲的摩尔体积比乙的摩尔体积小
 D. 甲的相对分子质量比乙的相对分子质量小

【解析】 同温同压下, $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$, 甲密度大说明 $M_{\text{甲}} > M_{\text{乙}}$, 又质量相同, 则 $n_{\text{甲}} < n_{\text{乙}}$, $N_{\text{甲}} < N_{\text{乙}}$, 所以 A、D 错, B 对, 而气体摩尔体积只与温度、压强有关, 与气体的摩尔质量是多少无关, C 错。

【答案】 B

跟踪练习

2. 下列条件下, 两种气体所含的原子数一定相等的是 ()

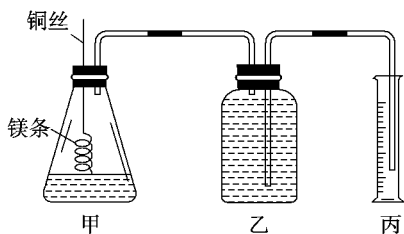
- A. 质量相同, 密度不同的 N_2 与 CO
 B. 同温、同体积的 N_2 与 H_2
 C. 同体积、同密度的 C_2H_6 与 NO
 D. 同压强、同体积的 N_2O 与 CO_2

气体摩尔体积的测定

气体摩尔体积的测定实验,能很好地通过实验加深对气体摩尔体积概念的理解,主要考查气体体积的测量、实验操作基本方法及误差分析等。

【典例探究】 某研究性学习小组欲测定室温下(25℃、101 kPa)的气体摩尔体积,请回答以下问题。

该小组设计的简易实验装置如图所示:



该实验的主要操作步骤如下:

- ①配制 100 mL 1.0 mol/L 的盐酸溶液;
- ②用_____ (填仪器名称并注明规格)量取 10.0 mL 1.0 mol/L 的盐酸溶液加入锥形瓶中;

③称取 a g 已除去表面氧化膜的镁条,并系于铜丝末端,为使 HCl 全部参加反应, a 的数值至少为_____;

④往广口瓶中装入足量水,按上图连接好装置,检查装置的气密性;

⑤反应结束后待体系温度恢复到室温,读出量筒中水的体积为 V mL。

请将上述步骤补充完整并回答下列问题。

(1)用文字表述实验步骤④中检查装置气密性的方法:
_____。

(2)实验步骤⑤中应选用_____ (填序号)的量筒。

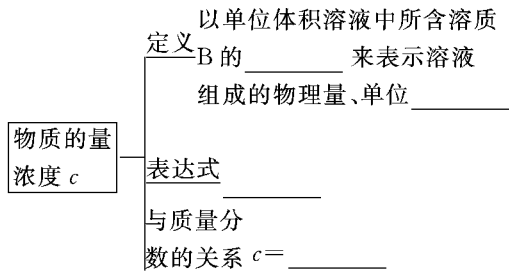
- A. 100 mL B. 200 mL C. 500 mL

读数时除恢复到室温外,还要注意_____。

(3)若忽略水蒸气的影响,在实验条件下测得气体摩尔体积的计算式为 $V_m =$ _____,若未除去镁条表面的氧化膜,则测量结果_____ (填“偏大”“偏小”或“无影响”)。

第二节 物质的量在化学实验中的应用

一、物质的量浓度



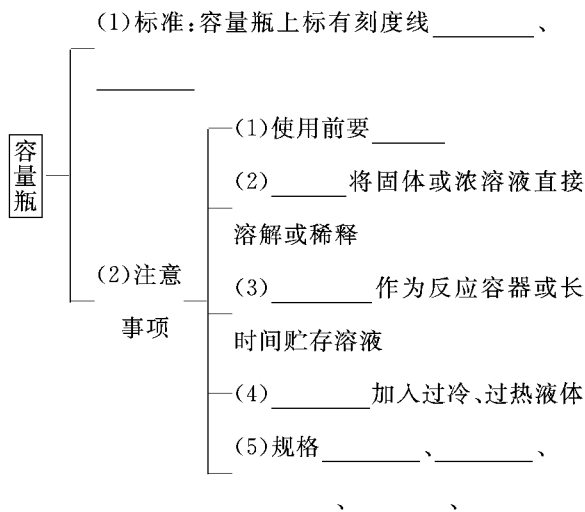
【应用训练】

1. 某氯化镁溶液的密度为 $1.18 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 其中镁离子的质量分数为 5.1%, 300 mL 该溶液中 Cl^- 离子的物质的量约等于 ()

- A. 0.37 mol B. 0.63 mol
C. 0.74 mol D. 1.5 mol

二、一定物质的量浓度溶液的配制

1. 容量瓶的使用



2. 配制步骤

以配制 500 mL 0.2 mol/L 的 Na_2CO_3 为例。

配制步骤	仪器	注意事项
①计算		Na_2CO_3 _____ g 或 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ _____ g
②称量/ 量取	固体溶质: _____ ; 液体溶质: _____ _____或滴定管	天平使用(精确到 0.1 g), NaOH 不能 放在纸上, 滴定管先 要查漏、且要用待装 液润洗
③溶解/ 稀释	_____	玻璃棒的作用是: _____
④冷却		否则会使所配溶液 的浓度_____
⑤移液	_____	玻璃棒的作用是: _____

⑥洗涤		转移后, 烧杯未洗涤 会使所配溶液浓度 _____, 要洗涤 _____次
⑦振荡		使溶液充分混合
⑧定容	_____	加水至离刻度线____ _____cm 时, 改用____ ____。定容时, 俯视 标线会使所配溶液的 浓度_____
⑨摇匀		

【应用训练】



2. (2012 年枣庄模拟) 下列有关实验操作或判断正确的是 ()

- A. 配制一定物质的量浓度的溶液, 定容时俯视刻度线会导致所配溶液浓度偏小
- B. 需要 95 mL 0.1 mol · L⁻¹ NaCl 溶液, 可选用 100 mL 容量瓶来配制
- C. 用 100 mL 的量筒量取 5.2 mL 的盐酸
- D. 用托盘天平称取 25.20 g NaCl

要 点 聚 焦 突 破

探寻热点考向 · 抓要点练规范

yao dian ju jiao tu po

要点 一定物质的量浓度的配制

1. 容量瓶的使用方法和注意事项

(1) 查漏

容量瓶使用前的第一步操作是检查容量瓶是否漏水。

检查方法是: 加水 → 倒立 → 观察 → 正立, 瓶塞旋转 180° → 倒立 → 观察。

(2) 使用前用蒸馏水洗净, 但不能用待配溶液润洗。

(3) 不能将固体或浓溶液直接在容量瓶中溶解或稀释, 容量瓶也不能作为反应容器或长期贮存溶液。

(4) 容量瓶的容积是在瓶身所标温度下确定的, 因而不能将过冷或过热的溶液转移到容量瓶中。

(5) 只能配制容量瓶上规定容积的溶液, 即不能配制任意体积的一定物质的量浓度的溶液。

2. 误差分析

分析依据 $c = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV}$, 以配制 NaOH 溶液为例, 在进行

误差分析时, 根据实验操作弄清是“m”还是“V”引起的误差, 再具体分析, 具体情况如下:

能引起误差的一些操作	因变量		$c/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
	m	V	
砝码与物品颠倒(使用游码)	减小	—	偏低
称量时间过长	减小	—	
用滤纸称 NaOH	减小	—	
向容量瓶注液时少量溅出	减小	—	
未洗涤烧杯和玻璃棒	减小	—	
定容时, 水多用滴管吸出	减小	—	
定容摇匀后液面下降再加水	—	增大	偏高
定容时仰视刻度线	—	增大	
砝码沾有其他物质或已生锈	增大	—	
未冷却至室温就注入容量瓶定容	—	减小	不变
定容时俯视读数	—	减小	
称量前小烧杯内有水	—	—	不变
定容后经振荡、摇匀、静置液面下降	—	—	不变

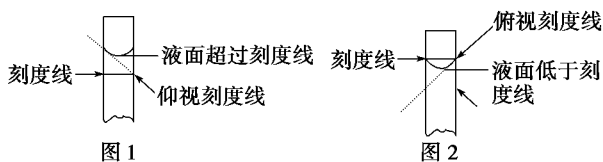
【特别提醒】 1. 在配制一定物质的量浓度的溶液时,定容时加蒸馏水,一旦超过刻度线,要重新配制。

2. 配制时完全不需要计算水的用量,因此容量瓶不必是干燥的,有少量蒸馏水不影响结果。

3. 定容时俯视、仰视对结果的影响。

① 仰视刻度线(图1),导致溶液体积偏大。

② 俯视刻度线(图2),导致溶液体积偏小。



【应用训练】

(1) 下面是用 98% 的浓 H_2SO_4 ($\rho = 1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) 配制成 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀 H_2SO_4 500 mL 的操作,请按要求填空:

① 所需浓 H_2SO_4 的体积为 _____。

② 如果实验室有 15 mL、20 mL、50 mL 量筒,选用 _____ mL 量筒最好。

③ 将量取的浓 H_2SO_4 沿烧杯内壁慢慢注入盛有约 100 mL 水的烧杯里,并不断搅拌,目的是 _____。

④ 将 _____ 的上述溶液沿 _____ 注入 _____ 中,并用蒸馏水洗涤烧杯 2~3 次,洗涤液要一起注入上述容器中,并摇匀。

⑤ 加水至距刻度线 1~2 cm 时,改用 _____ 加水,使溶液的凹液面正好跟刻度线相平。

(2) 某同学在配制 NaOH 溶液时有以下现象发生,则对所配溶液的物质的量浓度有何影响?(填“偏高”、“偏低”或“不变”)。

① 定容时观察液面俯视 _____;

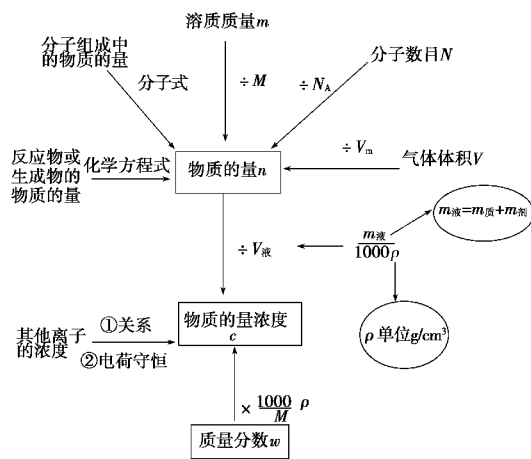
② NaOH 颗粒表面部分变质 _____;

③ 用胶头滴管向容量瓶中加水时凹液面高于刻度线,此时立即用胶头滴管将瓶内液体吸出,使凹液面与刻度线相切 _____。

考点 固 解 导 析

考向建构构架·典例纲举目张

考点 有关物质的量浓度的计算



【例】 在标准状况下,1 L 水中溶解氨气 V L, 所得溶液的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, 则所得溶液的物质的量浓度为 _____。

【解析】 利用定义式 $c = \frac{n}{V}$, 需解决溶质的物质的量

$$n = \frac{V \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} \text{ 和 溶液的体积}$$

$$V_{\text{液}} = \frac{m_{\text{液}}}{1000\rho} = \frac{m_{\text{质}} + m_{\text{剂}}}{1000\rho}$$

$$= \frac{\frac{V}{22.4} \times 17 + 1000}{1000\rho} \text{ L.}$$

$$\therefore c = \frac{\frac{V}{22.4} \text{ mol}}{\frac{V}{22.4} \times 17 + 1000 \text{ L}}$$

$$= \frac{1000\rho \cdot V}{17V + 22400} \text{ mol/L}$$

【答案】 $\frac{1000\rho \cdot V}{17V + 22400} \text{ mol/L}$

跟踪练习

1. 把 500 mL 含有 $BaCl_2$ 和 KCl 的混合溶液分成 5 等份, 取一份加入含 $a \text{ mol}$ 硫酸钠的溶液, 恰好使钡离子完全沉淀; 另取一份加入含 $b \text{ mol}$ 硝酸银的溶液, 恰好使氯离子完全沉淀。则该混合溶液中钾离子浓度为 ()

- A. $0.1(b-2a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. $10(2a-b) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. $10(b-a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. $10(b-2a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

2. (2012 年陕西西安) 下图是某学校实验室从化学试剂商店买回的硫酸试剂标签上的部分内容。据此, 下列说法正确的是 ()

硫酸 化学纯(500 mL)
品名:硫酸
化学式:H ₂ SO ₄
相对分子质量:98
密度:1.84 g/cm ³
质量分数:98%

- A. 该硫酸的物质的量浓度为 9.2 mol/L
 B. 1 mol Zn 与足量的该硫酸反应产生 2 g 氢气
 C. 配制 200 mL 4.6 mol/L 的稀硫酸需取该硫酸 50 mL
 D. 该硫酸与等质量的水混合所得溶液的物质的量浓度大于 9.2 mol/L

【注意事项】

(1) 液体的密度为 g/cm³, 而溶液体积单位一般要用 L, 注意单位换算。

(2) 从守恒的观点出发:

$$\text{①溶质守恒: } m_{\text{浓}} \times w_{(\text{液})} = m_{\text{稀}} \times w_{\text{稀}}$$

$$c_{(\text{浓})} \times V_{(\text{浓})} = c_{(\text{稀})} \times V_{\text{稀}}$$

$$\text{②溶质量守恒: } m_{\text{混}} = m_1 + m_2$$

$$m_{\text{液}} = m_{\text{质}} + m_{\text{剂}}$$

③电荷守恒: 溶液呈电中性

④体积不一定守恒

极稀溶液(密度可看成 1 g/cm³)

$$V_{\text{混}} = V_1 + V_2$$

$$\text{浓溶液 } V_{\text{混}} = \frac{(m_1 + m_2)}{\rho_{\text{混}}}$$

(3) 一般的溶液浓度越大, 密度越大, 如 NaOH 溶液、H₂SO₄ 溶液, 但氨水、乙醇溶液 $\rho < 1$, 浓度越大, 密度越小。

实验积累探究

科学实验探究·触类旁通演练

一定物质的量浓度的溶液的配制

1. 类型

(1) 液体稀释: 如浓硫酸配制成一定物质的量浓度的稀硫酸。

(2) 固体溶解: 如 Na₂CO₃、NaCl 加水溶解形成一定物质的量浓度的溶液。

2. 实验原理

$$c_{\text{B}} = \frac{n_{\text{B}}}{V_{(\text{aq})}}$$

(1) 浓溶液稀释: $c_{\text{浓}} \cdot V_{\text{浓}} = c_{\text{稀}} \cdot V_{\text{稀}}$ 。

(2) 固体溶解: $n_{\text{B}} = \frac{m}{M_{\text{B}}}$ 。

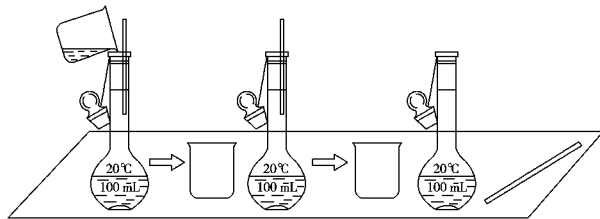
(3) 定容采用精确量器容量瓶。

【典例探究】 配制一定物质的量浓度的溶液是实验室进行科学研究的重要环节。

(1) 若配制大约 1 mol · L⁻¹ 的溶液 100 mL, 所给仪器只有托盘天平、量筒、带刻度的烧杯、玻璃棒, 下列可选用的试剂是 _____ (选填字母序号)。

- A. 氢氧化钠固体 B. 浓硫酸(98%)
 C. 浓盐酸(37%) D. 浓硝酸(63%)

(2) 下图是某学生在配制 0.100 mol · L⁻¹ 的碳酸钠溶液 100 mL 时, 将第一次洗涤液转移到容量瓶内的操作。



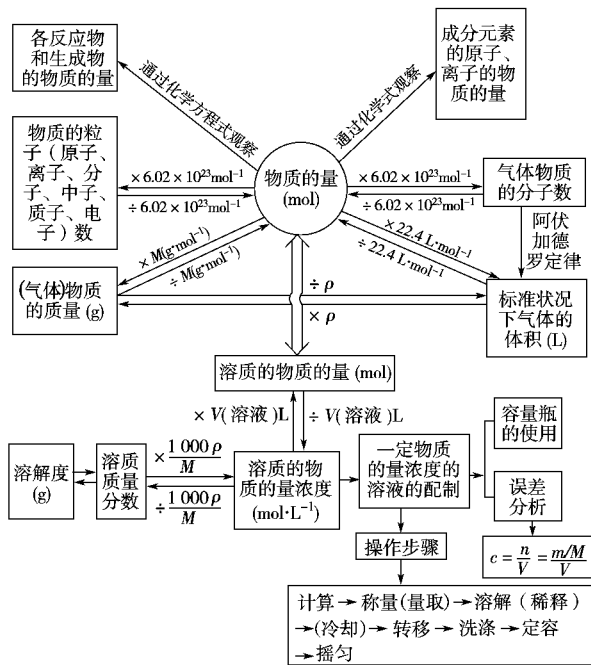
该步操作对所得溶液浓度的影响是 _____ (填“偏高”、“偏低”或“无影响”), 原因是(可列举一项原因) _____。

(3) 若配制(2)中溶液时, 使用托盘天平称取碳酸钠, 则与计算量一致吗? 为什么? _____

(4) 现用滴定管准确量取 20.00 mL 0.100 mol · L⁻¹ 碳酸钠溶液, 注入锥形瓶中滴加甲基橙试剂 2~3 滴, 此时溶液呈 _____ 色。然后将待测稀盐酸注入洁净、干燥的滴定管内, 记下滴定管内稀盐酸的初始刻度读数, 接着开始向锥形瓶内滴加盐酸。当锥形瓶内溶液颜色突变成 _____ 色时即达到滴定终点, 此时消耗盐酸体积为 21.36 mL, 则待测盐酸的浓度为 _____ mol · L⁻¹。

章末总结

一、物质的量为中心的各相关量之间的关系



例1 (2011年江苏单科) 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列叙述正确的是 ()

- A. 1 mol 甲醇中含有 C—H 键的数目为 $4N_A$
- B. 25 °C, pH=13 的 NaOH 溶液中含有 OH^- 的数目为 $0.1N_A$
- C. 标准状况下, 2.24 L 己烷含有分子的数目为 $0.1N_A$
- D. 常温常压下, Na_2O_2 与足量 H_2O 反应, 共生成 0.2 mol O_2 , 转移电子的数目为 $0.4N_A$

【解析】 A 项, 甲醇的结构式为 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$, 1 mol

甲醇中含 C—H 键的数目为 $3N_A$; B 项未注明溶液体积; C 项己烷在标准状况下为液体。

【答案】 D

例2 在 100 g 浓度为 $18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、密度为 $\rho (\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$ 的浓硫酸中加入一定量的水稀释成 $9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸, 则加入水的体积为 ()

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

【解析】 由于 $18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的浓硫酸的密度大约等于 $1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 大于水的密度, 所以 100 g $18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 的体积一定小于 100 mL, 要把溶液的物质的量浓度减少一半, 则加入水的体积大约等于原溶液的体积, 即小于 100 mL。

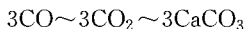
【答案】 A

二、化学计算中常用方法

1. 关系式法

当已知物和未知物之间是靠多个反应来联系时, 只需直接确定已知量和未知量之间的比例关系, 即“关系式”。

如: 把 CO 还原 Fe_2O_3 生成的 CO_2 通入到澄清的石灰水中, 求生成沉淀的量, 根据化学方程式知:



2. 守恒法

在化学反应中的守恒关系有: 质量守恒、得失电子守恒、电荷守恒。

(1) 质量守恒

- ① 宏观特征: 反应前后元素的质量守恒;
- ② 微观特征: 反应前后元素的原子个数守恒。

(2) 得失电子守恒

氧化还原反应中, 氧化剂得电子数等于还原剂失电子数。

(3) 电荷守恒

① 电解质溶液中, 阴离子所带负电荷总数等于阳离子所带正电荷总数;

② 离子方程式中, 反应物所带电荷总数与生成物所带电荷总数相等且电性相同。

3. 差量法

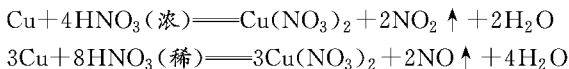
根据化学反应前后物质的有关物理量发生的变化, 找出所谓“理论差量”, 如反应前后的质量、物质的量、气体体积等。该差量的大小与反应物质的有关量成正比。差量法就是借助这种比例关系, 解决一定量变的计算题。

4. 极值法

例3 用 100 mL $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的浓硝酸与足量的铜粉反应, 完全反应后, 产生的气体在标准状况下的体积为 (不考虑 NO_2 转化为 N_2O_4)

- A. 小于 6.72 L
- B. 等于 6.72 L
- C. 等于 13.44 L
- D. 6.72~13.44 L

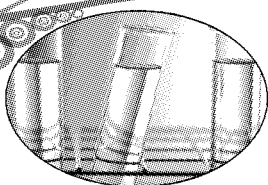
【解析】 本题部分同学会错选 C, 因为只考虑到根据化学反应方程式: $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 进行计算, 而未能考虑到本题中铜是足量的, 硝酸完全反应且后阶段为稀硝酸与铜反应。本题应从下面两个化学反应综合考虑:



从上述反应可知: 假若 HNO_3 全部按前一反应进行, 则产生气体 0.6 mol; 若 HNO_3 全部按后一反应进行, 则产生气体 0.3 mol; 而实际情况是反应开始阶段按前一反应进行, 后阶段按后一反应进行, 直至硝酸反应完全, 产生的气体为 NO 和 NO_2 的混合气体, 所以产生的气体在 0.3 mol 至 0.6 mol 之间。

【答案】 D

第二章



化学物质及其变化

高考定位

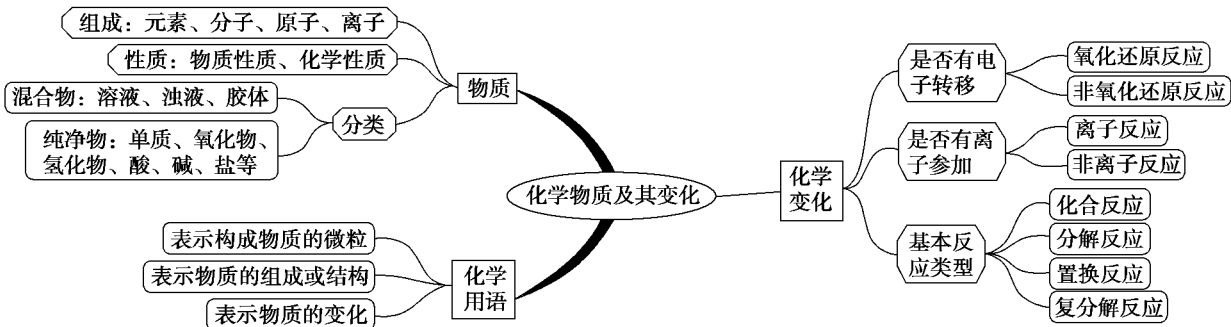
●考纲展示

1. 了解元素与物质的关系,了解常用的物质的分类方法。
2. 认识胶体的本质及重要性质。
3. 理解电解质、非电解质及强、弱电解质的概念和电解质的电离。
4. 认识离子反应及其发生条件,了解常见离子的检验方法。
5. 根据实验事实了解氧化还原反应的本质是电子的转移,举例说明生产、生活中常见的氧化还原反应。
6. 认识实验、假说、模型、比较、分类等科学方法对化学研究的作用。

●重要考点

1. 多以简单选择题考查有关分子、原子、离子、混合物、纯净物、单质、化合物、酸、碱、盐、胶体、溶液等基本概念。
2. 以选择题考查电解质的概念及其电离产生离子的种类(NaHSO_4)。
3. 以填空题、选择题或实验探究题考查 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 CO_3^{2-} 等的检验。
4. 以选择题或填空题考查离子方程式的书写与判断。
5. 以选择题考查物质氧化性、还原性的强弱。
6. 以填空题、计算题考查氧化还原反应中电子转移的方向和数目以及运用电子守恒进行相关计算。

基础知识思维导图



第一节 物质的分类

基础梳理整合

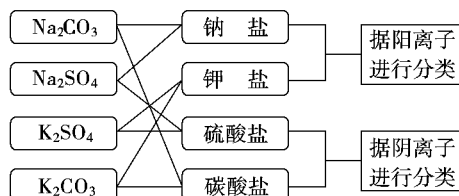
理清基础知识·掌握规律方法

一、简单分类法及其应用

分类法主要有交叉分类法和树状分类法

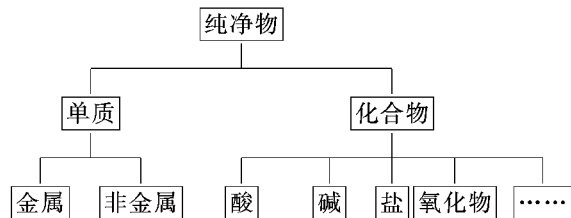
1. 交叉分类法

将 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 、 K_2SO_4 、 K_2CO_3 按交叉分类法分类:

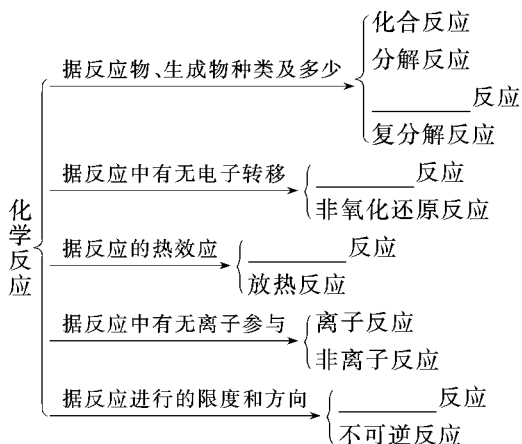


2. 树状分类法

(1) 物质的简单分类



(2) 化学反应的分类



【应用·训练】

- 下列推断正确的是 ()
 - SiO_2 是酸性氧化物, 能与 NaOH 溶液反应
 - Na_2O 、 Na_2O_2 组成元素相同, 与 CO_2 反应产物也相同
 - CO 、 NO 、 NO_2 都是大气污染气体, 在空气中都能稳定存在
 - 新制氯水显酸性, 向其中滴加少量紫色石蕊试液, 充分振荡后溶液呈红色

二、电解质的分类

1. 电解质和非电解质

- 电解质: 在 _____ 状态下能导电的 _____。
- 非电解质: 在 _____ 状态下都不导电的 _____。

2. 强电解质或弱电解质

- 强电解质: 在水溶液中, _____ 电离的电解质, 主要包括 _____ 酸、_____ 碱、多数盐及活泼金属氧化物。
- 弱电解质: 在水溶液中, _____ 电离的电解质, 主要包括 _____ 酸、_____ 碱和 _____。

【应用·训练】

- 下列物质: ① Cu 、② NaCl 晶体、③ 盐酸、④ 液态 HCl 、⑤ CO_2 、⑥ NH_3 、⑦ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、⑧ CH_3COOH 、⑨ 熔融 Al_2O_3 、⑩ NaHCO_3
 - 属于强电解质的是 _____。
 - 属于弱电解质的是 _____。
 - 属于非电解质的是 _____。
 - 能导电的是 _____。

(2) 既能和酸又能和碱反应的是 _____。

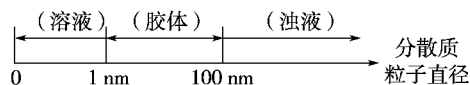
三、分散系及胶体

1. 概念: 分散系是指 _____ 物质分散到 _____ 物质中所得到的体系。

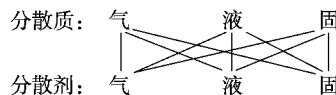
2. 组成 { 分散质: 分散系中 _____ 的物质
分散剂: 分散系中 _____ 的物质

3. 分散系的分类

(1) 按照分散质粒子的大小



(2) 按照分散质和分散剂的状态



在这三种分散系中, _____ 是最稳定的分散系, _____ 是最不稳定的分散系, _____ 属于介稳体系。

4. 胶体

(1) 胶体是分散系, 分散质颗粒的直径介于 _____ 之间, 这也是胶体区别于其他分散系的最本质特征。

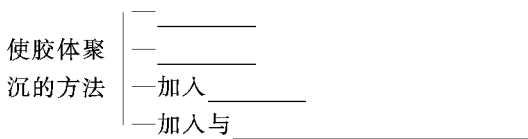
(2) 胶体的性质

① 丁达尔效应: 当一束光通过胶体时, 胶体内会出现一条 _____, 这是由胶体粒子对光线 _____ 而形成的, 利用丁达尔效应可区分胶体和 _____。

② 介稳性: 胶体的稳定性介于溶液和浊液之间, 在一定条件下能稳定存在, 属于 _____, 其原因是: 胶体粒子的 _____ 相同, 相互排斥; 胶体粒子做 _____。

③ 聚沉

胶体粒子聚集成较大颗粒, 从而形成沉淀从分散剂里析出的过程。



④ 电泳

在电场作用下, 胶体粒子在分散剂中做 _____ 移动。

(3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的制备。

将烧杯中的蒸馏水加热至 _____, 向沸水中逐滴加入 1~2 mL 饱和 _____, 继续煮沸至溶液呈 _____, 停止加热, 即制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体。反应的离子方程式为 _____。

【应用·训练】

- 下列关于溶液和胶体的叙述, 正确的是 ()
 - 溶液是电中性的, 胶体是带电的
 - 通电时, 溶液中的溶质粒子分别向两极移动, 胶体中的分散质粒子向某一极移动
 - 溶液中溶质粒子的运动有规律, 胶体中分散质粒子的运动无规律, 即布朗运动
 - 一束光线分别通过溶液和胶体时, 后者会出现明显的光带, 前者则没有

要点聚焦突破

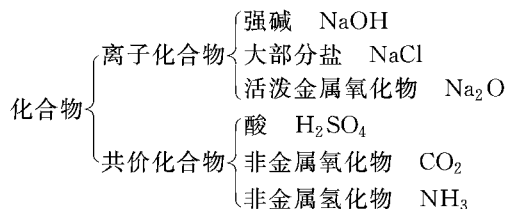
探寻热点考向·抓要点练规范

要点一 物质的分类

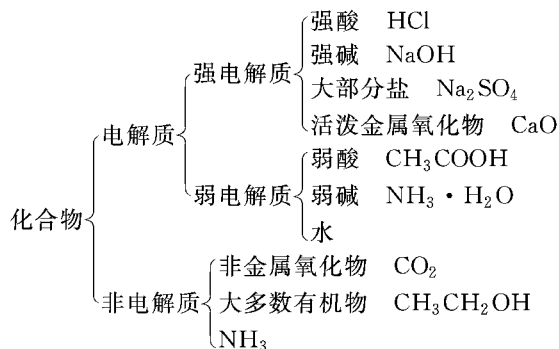
1. 无机物的树状分类



2. 按化学键类型分类

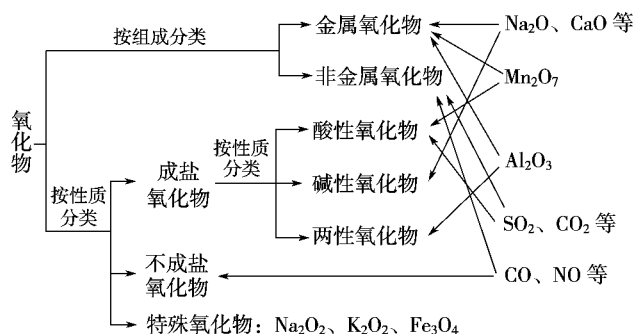


3. 按是否电离分类



4. 交叉分类法

某些氧化物的交叉分类



【特别提醒】 (1) 酸的元数是由酸电离出的 H⁺ 决定的而不是看分子中有几个 H 原子如 CH₃COOH, 有四个 H 原子, 但只有一 COOH 里的 H 能电离出来, 是一元酸。

(2) 非金属氧化物不一定是酸性氧化物如 CO, 能和水生成酸的氧化物也不一定是酸性氧化物, 如 NO₂。酸性氧化物也不一定是非金属氧化物如 Mn₂O₇。金属氧化物不一定是碱性氧化物, 如 Na₂O₂、Mn₂O₇、Al₂O₃ 等。但碱性氧化物一定是金属氧化物。要理解好这几个概念的关系。

(3) 离子化合物一定是强电解质, 共价化合物既有强电解质, 又有弱电解质, 还有非电解质, 非电解质和弱电解质都是共价化合物。

【应用训练】

1. (2012 年漳州模拟) 下列关于物质分类的说法正确的是 ()

- 若考虑物质的组成, 则 NaClO 是氧化性盐、含氧酸盐
- 若考虑元素原子最外层电子数的多少, 则元素可分为金属元素和非金属元素
- 若考虑既能与酸又能与碱反应, 则 Al₂O₃、Al(OH)₃、NaHCO₃ 可归为一类
- 若考虑同一种物质组成的物质, 则 CuSO₄ · 5H₂O、水玻璃、冰醋酸为纯净物

要点二 常见分散系比较与胶体性质

1. 溶液、胶体、浊液三类分散系的比较

分散系	溶液	胶体	浊液	
			悬浊液	乳浊液
分散质粒子大小	<1 nm	1~100 nm	>100 nm	>100 nm
分散质粒子的类别	分子、离子	少量分子的集合体或大分子	大量分子聚集成的小颗粒	大量分子聚集成的小液滴
特点	均一、透明、稳定体系	多数均一、透明, 较稳定, 介稳体系	不均一、不透明, 久置沉淀	不均一、不透明, 久置分层

能否通过滤纸	能	能	不能	—
能否透过半透膜	能	不能	不能	不能
实例	食盐水、蔗糖溶液	Fe(OH) ₃ 胶体、淀粉胶体	泥水、石灰乳	植物油和水的混合物

2. 胶体的性质及应用

(1) 丁达尔效应: 鉴别溶液和胶体。

(2) 电泳: 工业上静电除尘。

(3) 聚沉: 三角洲的形成; 明矾净水。

【特别提醒】 胶体与其他分散系的本质区别: 胶体粒子的直径在 1~100 nm, 这是胶体的本质特征, 也是胶体区别于其他分散系的依据, 同时也决定了胶体的性质。

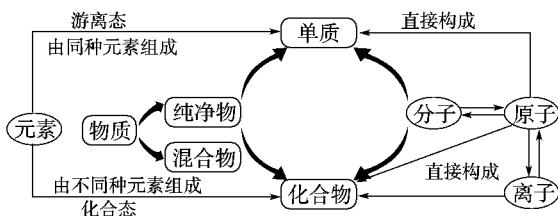
【应用·训练】

2. 下列叙述正确的是 ()
- A. 直径介于 1~100 nm 的微粒称为胶体
 - B. 电泳现象可证明胶体属于电解质溶液
 - C. 利用丁达尔效应可以区别溶液与胶体
 - D. 胶体粒子很小, 可以透过半透膜

考点图析导析

考向建模构架·典例纲举目张

考点一 物质的组成



【例 1】 由同种元素组成的物质一定是纯净物吗?

【解析】 单质是由同种元素组成, 但同种元素可以组成不同结构的单质, 如 O₂、O₃ 两者互为同素异形体。

【答案】 不一定

跟踪练习

1. 下列说法正确的是 ()
- A. 由同种元素的阳离子和另一种元素的阴离子组成的物质一定是纯净物
 - B. 由同种分子组成的物质是纯净物
 - C. 单质不能由原子直接组成
 - D. 金刚石和石墨互为同分异构体

考点二 物质的性质和变化

性质

- 物理性质: 不经化学变化表现出的性质如颜色、状态、挥发性、气味、密度、熔、沸点、溶解性等
- 化学性质: 物质在化学变化中表现出来的性质: 如, 氧化性、还原性、酸性、碱性、热稳定性等

变化

- 物理变化: 无新物质生成, 无化学键的断裂和生成
- 化学变化: 有新物质生成, 一定存在化学键的断裂和生成

【例 2】 下列有关物质组成、性质和变化的说法中, 正确的是 ()

- A. 化学变化不产生新元素, 产生新元素的变化不是化学变化
- B. 石油的分馏、裂化、裂解和煤的干馏都属于化学变化
- C. 导电性属于物质的物理性质, 所以物质导电时不可能发生化学变化
- D. 某微粒的电子数等于质子数, 则该微粒可能是一种分子或一种离子

【解析】 有新元素生成的变化属于核变化, A 项正确; 石油的分馏是物理变化, B 项错误; 电解质溶液导电时一定同时发生化学变化, C 项错误; 当微粒的电子数等于质子数时, 该微粒应为不带电的中性微粒, 不可能为离子, D 项错误。

【答案】 A

跟踪练习

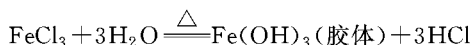
2. 下列对化学反应的认识错误的是 ()
- A. 会引起化学键的变化
 - B. 会产生新的物质
 - C. 必然引起物质状态的变化
 - D. 必然伴随着能量的变化

实验积累探究

科学实验探究·触类旁通演练

氢氧化铁胶体的制备、提纯和性质探究

1. 制取 Fe(OH)₃ 胶体的反应原理:



2. 胶体的本质特征: 胶粒直径介于浊液分散质和溶液分散质之间。

【典例探究】 某研究性学习小组进行了 Fe(OH)₃ 胶体的制备:

将饱和三氯化铁溶液滴入沸水中时, 液体变为 _____ 色, 得到的是 _____; 反应的离子方程式为 _____。

用此分散系进行实验:

(1) 将其装入 U 形管内, 用石墨作电极, 接通直流电源, 通电一段时间后, 发现阴极附近颜色 _____, 这表明 _____, 这种现象称为 _____。

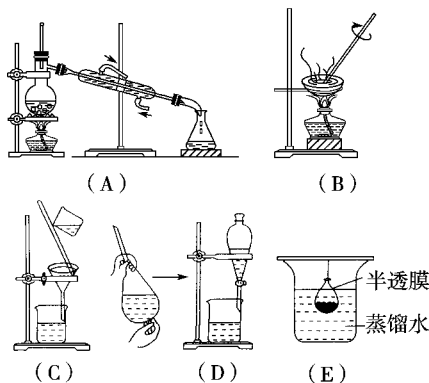
(2)向其中加入饱和的硫酸铵溶液,发生的现象是_____

原因是_____。

(3)向其中逐滴加入过量稀硫酸,现象是_____

原因是_____。

(4)提纯此分散系的方法叫_____,
所选提纯装置是下列中的_____。



第二节 离子反应

基础梳理整合

理清基础知识·掌握规律方法

一、离子反应及离子方程式

1. 离子反应

(1) 定义

在_____中或_____状态下,有离子_____或生成的反应。

(2) 反应特点

向着_____某些离子浓度的方向进行。

2. 离子方程式

(1) 概念

用实际参加反应的_____来表示离子反应的式子。

(2) 书写步骤(以小苏打与 NaHSO₄ 溶液反应为例)

- ① **写**——写出正确的化学方程式

- ② **拆**——把易溶解且易电离的物质写成离子形式

- ③ **删**——删去方程式两边不参加反应的离子

- ④ **查**——检查方程式两边是否符合_____守恒和_____守恒

3. 意义

(1)表示一定物质的反应时实际参加反应的是哪些离子或物质。

(2)表示同一类型的离子反应。如

“OH⁻ + H⁺ = H₂O”表示所有_____酸与_____碱反应生成_____溶性盐这一类中和反应的离子方程式。

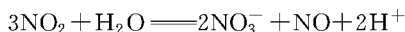
[应用训练]

1. (2011年江苏单科)下列表示对应化学反应的离子方程式正确的是 ()

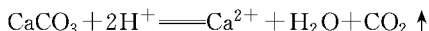
A. FeCl₃ 溶液与 Cu 的反应:



B. NO₂ 与水的反应:



C. 醋酸溶液与水垢中的 CaCO₃ 反应:



D. 向 NaAlO₂ 溶液中通入过量 CO₂:



二、离子反应发生的条件和离子共存

1. 离子反应发生的条件

(1) 复分解反应

如向稀 H₂SO₄ 溶液中分别加入: ① BaCl₂ 溶液、② Na₂CO₃ 溶液、③ CH₃COONa 溶液。

反应的离子方程式为:

- ① _____,
- ② _____,
- ③ _____。

这类离子反应发生的条件是: _____、_____或_____。

(2) 氧化还原反应

如 FeCl₃ 溶液和 Cu 反应: _____。