



高考密码系列丛书
GAOKAOMIMAXILIECONGSHU

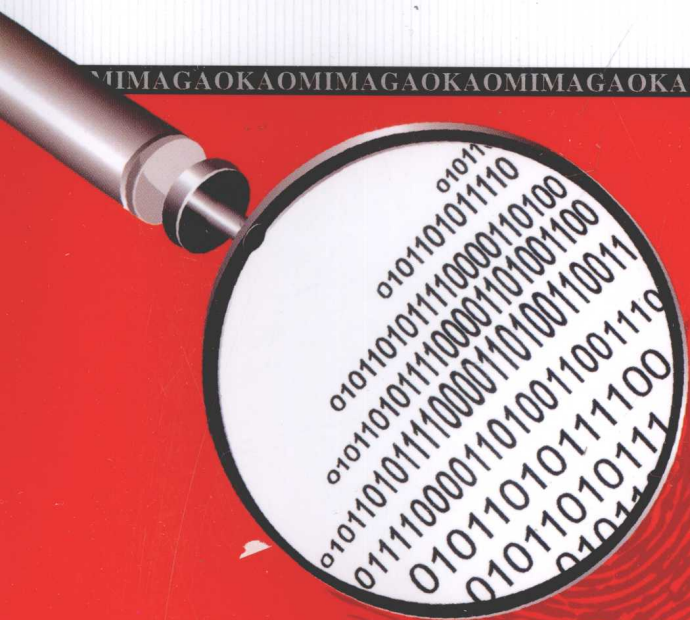
2009年度优秀助学读物
2009年度十大民营出版策划机构



2011高中总复习

高考密码

丛书策划 / 十年高考教育研究院 丛书主编 / 任志鸿



化学

配苏教版

盛世鸿韵 电话查询: 4008155888

割涂展 查真伪



6959618008952661

云南出版集团公司
云南教育出版社

打造中国高考第一原创品牌

2011



高考密码系列丛书
GAOKAOMIMAXILIECONGSHU



2011高中总复习

高考密码

丛书策划 / 十年高考教育研究院 丛书主编 / 任志鸿

主 编：王 东 曾行洲
副主编：张劲辉 郑连发 王美杏
编 委：黄英明 刘 凯 池善炉 李瑞明
纪清玲 张继宾 康 飞 刘 毅
张桂兰 尹智敏 陈明星 马金虎
史向阳 李立明 李 扬 袁 芳
刘树岭 杨海滨 张春玲 王广磊
尹克贵

化 学

配苏教版

云南出版集团公司
云南教育出版社

打造中国高考第一原创品牌
2011

Contents

高考密码系列丛书

GAO KAO MI MA XI LIE CONG SHU

目录

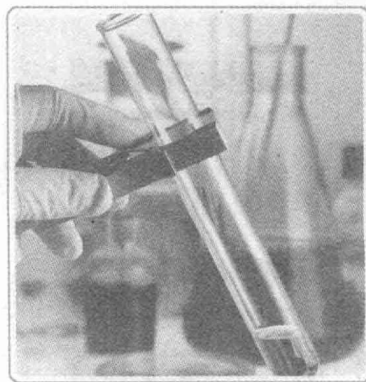
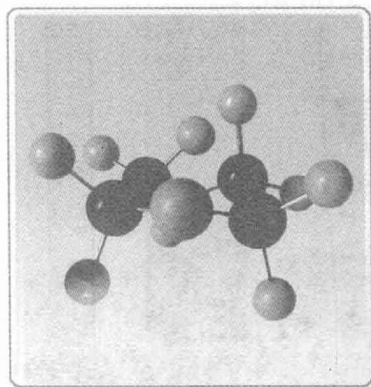
专题一 丰富多彩的化学物质	1
第一单元 物质的分类及转化	1
第二单元 物质的量和物质的聚集状态	5
第三单元 溶液和溶液的浓度	7
• 专题提升检测(一)(活页试卷)	
专题二 从海水中获得的化学物质	13
第一单元 氯、溴、碘及其化合物	13
第二单元 钠、镁及其化合物	18
• 专题提升检测(二)(活页试卷)	
专题三 从矿物到基础材料	27
第一单元 从铝土矿到铝合金	27
第二单元 铁、铜的获取及应用	31
第三单元 含硅矿物与信息材料	36
• 专题提升检测(三)(活页试卷)	
专题四 硫、氮和可持续发展	43
第一单元 含硫化合物的性质和应用	43
第二单元 生产生活中的含氮化合物	49
• 专题提升检测(四)(活页试卷)	
专题五 微观结构与物质的多样性	55
第一单元 原子结构与核外电子排布	55
第二单元 元素周期表和元素周期律	57



Contents 高考密码

● <<<<<<< GAO KAO MI MA

第三单元 微粒间的相互作用力	60
第四单元 从微观结构看物质的多样性	62
• 专题提升检测(五)(活页试卷)	
专题六 化学反应与能量变化	66
第一单元 化学反应中的热效应	66
第二单元 原电池 化学电源	70
第三单元 电解池 金属防护	74
• 专题提升检测(六)(活页试卷)	
专题七 化学反应速率和化学平衡	80
第一单元 化学反应速率	80
第二单元 化学反应的方向和限度	84
第三单元 化学平衡的移动	87
• 专题提升检测(七)(活页试卷)	
专题八 溶液中的离子反应	96
第一单元 弱电解质的电离平衡	96
第二单元 溶液的酸碱性	100
第三单元 盐类的水解	105
第四单元 沉淀溶解平衡	109
• 专题提升检测(八)(活页试卷)	
专题九 有机化合物的获得与应用	118
第一单元 化石燃料与有机化合物	118



高考密码

Contents

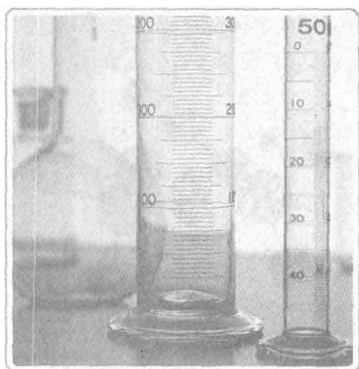
GAO KAO MI MA >>>>>> ●

第二单元 食品中的有机化合物	122
第三单元 人工合成有机化合物	126
• 专题提升检测(九)(活页试卷)	

专题十 化学实验

132

第一单元 化学实验基础	132
第二单元 物质的检验、分离、提纯	138
第三单元 常见气体的制备	143
第四单元 探究实验方案的设计与评价	147
• 专题提升检测(十)(活页试卷)	



专题十一 物质结构与性质(选修3)

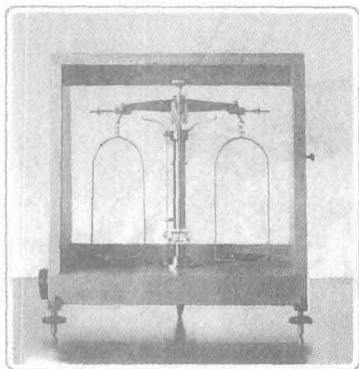
154

第一单元 原子结构与元素的性质	154
第二单元 微粒间作用力与物质的性质	157
第三单元 分子空间结构与物质性质	162
• 专题提升检测(十一)(活页试卷)	

专题十二 有机化学基础(选修5)

166

第一单元 有机化合物的分类、结构、命名和研究	166
第二单元 常见的烃	173
第三单元 烃的衍生物	177
第四单元 生命活动的物质基础	182



专题一

丰富多彩的化学物质

复习

• MUBIAOSUODING •

FUXI

目标锁定

最新考纲提示

1. 了解化学的主要特点是在原子、分子水平上认识物质。了解化学可以识别、改变和创造分子。了解物质的组成、结构和性质的关系。了解化学反应的本质、基本原理以及能量变化等规律。
2. 了解物质的量的单位——摩尔(mol)、摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度、阿伏加德罗常数的含义,并能进行有关物质的量的计算(混合气体的平均相对分子质量的相关计算不作要求)。了解定量研究的方法是化学发展为一门科学的重要标志。了解物质的量在定量研究中的重要作用。
3. 能根据物质的组成和性质对物质进行分类。尝试按不同的方法对物质进行分类。了解分子、原子、离子等概念的含义。了解原子团的定义。理解物理变化与化学变化的区别与联系。理解混合物和纯净物、单质和化合物、金属和非金属的概念。理解酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互联系。
4. 了解溶液的含义。了解溶解度、饱和溶液的概念。了解溶液的组成。理解溶液中溶质的质量分数的概念,并能进行有关计算。了解胶体是一种常见的分散系。了解丁达尔现象。
5. 正确认识科学技术与社会的相互作用,能运用所学知识解释生产、生活中的化学现象,解决与化学有关的一些实际问题。赞赏化学科学对个人生活和社会发展的贡献,关注与化学有关的社会热点问题。初步树立社会可持续发展的思想。

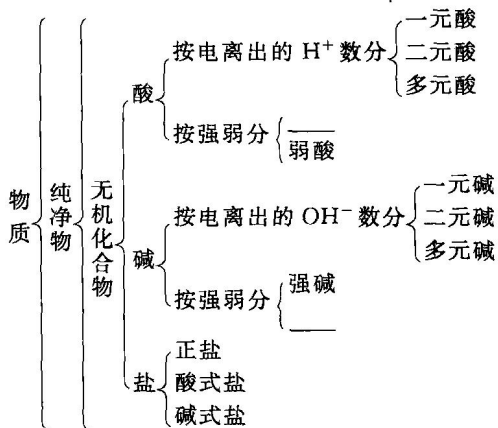
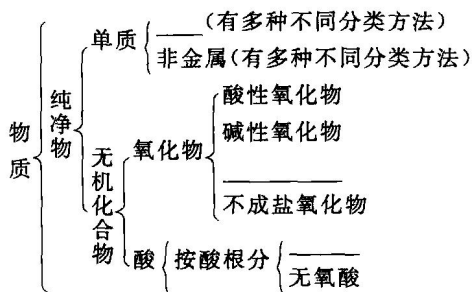
命题热点预测

1. 高考试题中可能出现从不同角度对常见物质进行分类和化学物质的分类方法,比较和分类等科学方法对化学研究的作用。单质、氧化物、酸、碱、盐等物质之间的相互转化关系。
2. 固、液、气三态物质的一些特性和电解质与非电解质的区别,用电离方程式表示酸、碱、盐在水溶液中或熔融状态下的电离过程。胶体的重要性质和应用在高考中也可能涉及。
3. 以 N_A 为载体考查物质状态、分子组成、盐类水解、弱电解质电离、化学平衡、胶体制备、晶体结构、氧化还原反应等基本概念和基本理论。
4. 以阿伏加德罗定律为核心对气体量值问题进行考查,本部分知识以选择题方式出现,重在基础题及中档题。题型主要为选择题。预计本部分知识将更加注重与现实问题的联系,可能在Ⅱ卷中以探究题实验题目形式对阿伏加德罗常数测定或阿伏加德罗定律进行验证。
5. 一定物质的量浓度溶液的配制等。预计今后还是主要以穿插在生产生活中的化学的分析计算(如食品污染物空气污染的测定、食品中的营养物质的测定、化工生产中的产品是否合格等等)为主。

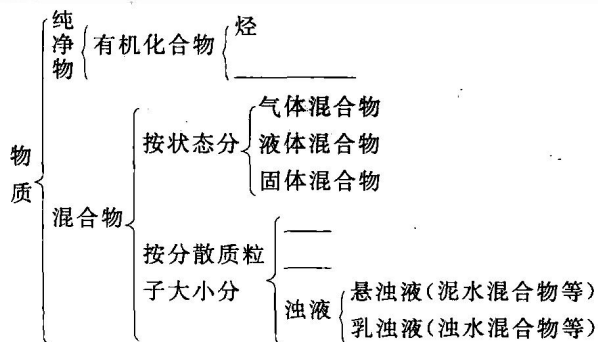
第一单元 物质的分类及转化

基础自主梳理

一、物质的分类



励志金言: 做人的唯一指南就是自己的良心。回首往事,唯一使人感到慰藉的是自己行为的正直与诚实,生活中要是没有这种慰藉是非常不明智的。因为人常为自己的破灭与筹算的错误而自嘲;然而这种慰藉,无论命运对你如何,你总能以坚定的步伐前进,而且充满荣誉感。



思考感悟 ①对物质分类有什么意义？②碱性氧化物一定是金属氧化物，金属氧化物一定是碱性氧化物吗？③酸性氧化物一定是非金属氧化物，非金属氧化物一定是酸性氧化物吗？

二、物质的不同分类

- 物质分类：
- 电解质：在 中或 状态下能导电的化合物叫电解质
 - 强电解质：在水溶液中能够 电离的电解质叫强电解质
 - 弱电解质：在水溶液中发生 电离的电解质叫弱电解质
 - 非电解质：在 中和 状态下 导电的化合物叫非电解质
 - 既不是电解质，也不是非电解质：单质、混合物

思考感悟 SO_2 、 NH_3 、 Cl_2 的水溶液均能够导电，所以它们都是电解质，对吗？

三、分散系

1. 定义

分散系：一种物质(或几种物质)分散到另一种物质里形成的混合物叫分散系。

- 分散质：分散成粒子的物质叫分散质。
- 分散剂：粒子分布在其中的物质叫分散剂。

2. 依据 进行分类

- 分散质粒子的直径 10^{-9} m 的分散系叫 。
- 分散质粒子的直径在 m 之间的分散系叫 。
- 分散质粒子的直径 10^{-7} m 的分散系叫 (悬浊液或乳浊液)。

3. 胶体的分类、性质及应用

- 分类：按分散剂状态不同可分为 、 和 。
- 胶体的性质及应用
 - 丁达尔现象：可见光束通过胶体时，在入射光侧面可看到光亮的通路。可用此性质来鉴别 。
 - 电泳：在外加直流电场的作用下，胶体胶粒做 的现象，可用于手工除尘、电泳电镀等。
 - 聚沉：使胶体凝聚形成 析出的现象。使胶体聚沉的方法有 、 、 、加入与

。可用于制作豆腐、明矾净水等。

思考感悟 溶液、浊液、胶体三类分散系如何区分？

四、化学反应的分类

- 化学反应分类：
- 按反应物和生成物的类别以及反应前后物质种类的多少分为
 - 反应
 - 反应
 - 反应
 - 反应
 - 按反应中 分为
 - 离子反应
 - 非离子反应
 - 按反应中 分为
 - 氧化还原反应
 - 非氧化还原反应
 - 按反应进行的 分为
 - 可逆反应
 - 不可逆反应
 - 按反应的热效应分为
 - 反应
 - 反应

思考感悟 物理变化与化学变化有什么联系？

要点归纳 探究

一、物质的分类及应用

1. 分类的原则

(1)每次分类必须按同一个标准进行，不要犯分类重叠或分类过宽的错误，尤其是在连续分类的过程中，如不遵守这一规则，将会使分类陷于极度的混乱之中。

(2)分类的子项应当互不相容。把母项分为若干个子项，各子项必须是全异关系，不允许出现交叉或从属关系，如果两个子项之间不是全异关系，就会出现一些物质既属于这个子项又属于那个子项的现象，这样的分类，会引起混乱。

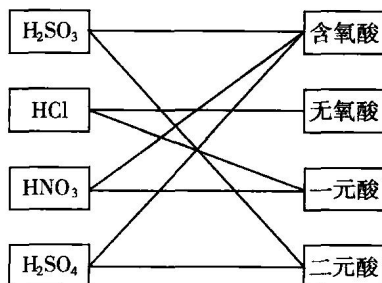
(3)各子项之和必须等于母项。

2. 分类的步骤

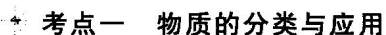
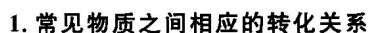
对物质进行分类时，首先要明确分类的标准，选择有共性的分类标准，如将化合物分为酸、碱、盐、氧化物，每一类物质都有共性。其次要运用多种分类方法，以全面理解其性质，如硝酸属于含氧酸、一元强酸、挥发性酸、氧化性酸、不稳定酸，由这些分类方法可以推出它所具有的一些物理性质和化学性质。

3. 常见分类法及应用

(1)交叉分类法：根据不同的分类标准对同一物质进行分类的一种分类方法。如对酸的分类：



三、常见分散系的比较



3



变式探究

(2010·福建漳州)下列有关物质分类或

归类正确的是 ()

- ①混合物:盐酸、漂白粉、水玻璃、水银
②化合物: CaCl_2 、 NaOH 、 HCl 、 HD
③电解质:明矾、石膏、冰醋酸、乳酸
④同素异形体: C_{60} 、 C_{70} 、金刚石、石墨
⑤同系物: CH_2O_2 、 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 、 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ 、 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$
⑥同分异构体:乙二酸二乙酯、乙二酸乙二酯、二乙酸乙二酯
- A. ①③④ B. ②③④
C. ③④ D. ②④⑥

考点二 物质的性质、变化与反应基本类型

【例2】(2009·福建理综)下列类型的反应,一定发生电子转移的是 ()

- A. 化合反应 B. 分解反应
C. 置换反应 D. 复分解反应

思维解码 ①四种基本反应类型如何区分? ②氧化还原反应与四种基本反应类型的关系如何? 如何区分?

答案试解: _____

感悟提升:最新考纲已明确指出氧化还原反应的本质是电子转移,所以解决此题的关键是正确判断四种基本反应类型与氧化还原反应的关系。



变式探究

关于化学反应 $\text{A} + \text{B} \longrightarrow \text{C} + \text{D}$ 下列说法

中正确的是 ()

- A. 若生成物 C 和 D 分别是盐和水,则反应物一定是酸和碱
B. 若 A 和 C 是单质, B 和 D 是化合物,则该反应一定是置换反应
C. 若 A 是可溶性碱, B 是可溶性盐,则 C 和 D 不可能是两种沉淀
D. 若 A、B 各取 10 g 混合,使其充分反应,则 C、D 质量的总和一定等于 20 g

速效提升训练

1. 下列有关说法能反映正确化学观点的是 ()

- A. 改变物质的性质不一定要通过化学变化
B. 天然物质都比人造物质好
C. 一种元素可有多种离子,但只有一种原子
D. 根据分散系是否具有丁达尔现象将分散系分为溶液、胶体和浊液

2. (2010·浙江宁波)下列物质分类正确的是 ()

- A. 非电解质: NH_3 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、 H_2
B. 混合物:水玻璃、水银、漂白粉
C. 分子晶体: H_2O_2 、 H_2O 、 NH_3
D. 弱电解质: HClO 、 CO_2 、 CH_3COOH

3. (密码原创)2010 年 1 月 18 号,我国在西昌卫星发射中心成功发射“长征三号丙”运载火箭,该火箭用“复合纳米固体材料”作为火箭喷气口的耐高温材料。如将该“纳米材料”分散到液体分散剂中,所得混合物可能具有的性质是 ()

A. 有丁达尔效应

B. 能全部透过半透膜

C. 不能透过滤纸

D. 所得分散系不稳定

4. (2010·浙江绍兴)某合作学习小组讨论辨析以下说法:①粗盐和酸雨都是混合物 ②天然气和石油都是可再生能源 ③冰和干冰既是纯净物又是化合物 ④不锈钢和目前流通的硬币都是合金 ⑤盐酸和食醋既是化合物又是酸 ⑥纯碱和熟石灰都是碱 ⑦豆浆和雾都是胶体。上述说法正确的是 ()

- A. ①②③④ B. ①②⑤⑥
C. ①③④⑦ D. ③⑤⑥⑦

5. (2010·福建福州)化学与社会、生活、环境保护密切相关,下列现象或事实与解释一致的是 ()

编号	现象或事实	解释
A	用热的纯碱溶液洗去油污	纯碱可以直接与油污反应
B	在农田施肥时,草木灰(主要成分 K_2CO_3) 不能与氯化铵混合使用	一定条件下, K_2CO_3 与 NH_4Cl 会发生反应,有“跑氮”现象
C	漂白粉因在空气中放置时间过久而变质	漂白粉中的 CaCl_2 与空气中的 CO_2 反应生成碳酸钙
D	利用氯化铁溶液可以腐蚀铜质印刷线路板	FeCl_3 溶液置换出铜单质

6. (2010·安徽淮北)分类是学习和研究化学的一种常用的科学方法。下列分类合理的是 ()

- ①根据酸电离产生 H^+ 的个数将酸分为一元酸、二元酸等
②根据反应中是否有电子的转移将化学反应分为氧化还原反应和非氧化还原反应
③根据电解质在熔融状态下能否完全电离将电解质分为强电解质和弱电解质
④根据元素原子最外层电子数的多少将元素分为金属元素和非金属元素
⑤根据反应的热效应将化学反应分为放热反应和吸热反应

- A. ②③ B. ①②⑤
C. ①②④ D. ②③④⑤

★★★探究分析

TANJIUFENXI

7. 在 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体溶液中,逐滴加入 HI 稀溶液,会出现一系列变化。

- (1)先出现红褐色沉淀,原因是_____。
(2)随后沉淀溶解,溶液呈黄色,写出此反应的离子方程式_____。
(3)最后溶液颜色加深,原因是_____,此反应的离子方程式是_____。
(4)用稀盐酸代替 HI 稀溶液,能出现上述哪些相同的变化现象?_____。

魅力化学:笔与化学(2) 铌金笔:铌金笔的笔头也是用不锈钢制成的,为了改变钢笔头的耐磨性能,故在笔头尖端点上铌金粒,为区别钢笔而叫铌金笔。该笔既有较好的耐腐蚀性和弹性,还有经济耐用的特点,深受广大消费者欢迎。是我国自来水笔中产量最多、销售最广的笔。

第二单元 物质的量和物质的聚集状态

基础自主梳理

一、物质的量

1. 物质的量

(1)概念:表示_____的物理量,是国际单位制(SI制)的七个基本物理量之一。

(2)适用范围:物质的量衡量的对象是_____,微粒可以是分子、原子、离子、电子、中子、质子等微观粒子,也可以是它们的特定组合。

(3)注意:物质的量是一个专用名词,四个字不能分割,也不能替换。如不能说“2 g H₂ 的量是 1 mol”,应该说“2 g H₂ 的物质的量是 1 mol”。

2. 摩尔

摩尔是国际单位制中七个基本单位之一,它的符号是_____。“物质的量”是以摩尔为单位来计量物质所含微粒数的物理量。

3. 阿伏加德罗常数

(1)定义:1 mol 任何微粒集体中含有的微粒数叫做阿伏加德罗常数。用符号_____表示,通常使用近似值_____。

(2)物质的量(n)与微粒数(N)的关系: $n = \frac{N}{N_A}$ 。

4. 摩尔质量

(1)定义:单位物质的量的物质所具有的_____,称为该物质的摩尔质量。摩尔质量用符号_____表示,常用的单位为_____。

(2)当物质的质量以克为单位时,摩尔质量在数值上_____该物质的相对原子质量或相对分子质量。

(3)物质的量(n)和质量(m)的关系: $n = \frac{m}{M}$ 。

思考感悟 >>> 阿伏加德罗常数和 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 在实际使用上有何区别?

二、物质的聚集状态

1. 物质的聚集状态有三种:_____。

2. 固体有晶体和非晶态物质两种

(1)晶体具有规则的几何外形,具有固定的_____。

氯化钠、纯碱、金刚石和绝大多数金属等都属于晶体。

(2)非晶态物质没有规则的几何外形,_____固定的熔点。

石蜡、玻璃等属于非晶态物质。

3. 物质体积由三个因素决定:_____。

4. 不同聚集状态物质的结构和性质

聚集状态	微观结构	微粒运动	宏观性质
固态	微粒间距很小	不能自由移动	有固定形状
液态	微粒间距较小	能自由移动	无固定形状
气态	微粒间距较大	能自由移动	无固定形状

思考感悟 >>> 1 mol 不同的固态物质或液态物质体积是否相同? 相同状况下的 1 mol 不同的气态物质呢?

三、气体摩尔体积

1. 气体摩尔体积

(1)概念:在一定_____下,单位物质的量的气体所占有的体积。符号用_____表示,单位为_____。

(2)物质的量(n)与气体体积(V)的关系: $n = V/V_m$ 。

2. 阿伏加德罗定律

(1)概念:在同温同压下,同体积的气体含有_____。即“三同”定“一等”。

(2)注意:①阿伏加德罗定律依然是忽略了气体分子本身的大小。

②阿伏加德罗定律比气体摩尔体积的应用更为广泛:

a. 主要是应用于不同气体之间的比较,也可以用于同一种气体的比较;

b. 被比较的气体既可以是纯净气体也可以是混合气体。

3. 影响物质体积大小的因素

(1)主要因素

①决定固体、液体体积大小的因素,主要是_____,_____可不考虑。

②对于气体来说,主要是_____,_____可不考虑,因气体微粒间平均距离比微粒本身的直径约大十倍以上。

(2)外界条件

温度 T 、压强 p 对物质体积的影响:对固态、液态物质来说,体积 V 受 T 、 p 的影响较小。对一定量气体来说, T 和 p 对气体分子间的平均距离有较大的影响。

(3)气体体积的大小与外界因素的影响

①温度:对气体物质来说,温度升高,体积增大;温度降低,体积减小。

②压强:对气体物质来说,压强增大,体积减小;压强减小,体积增大。

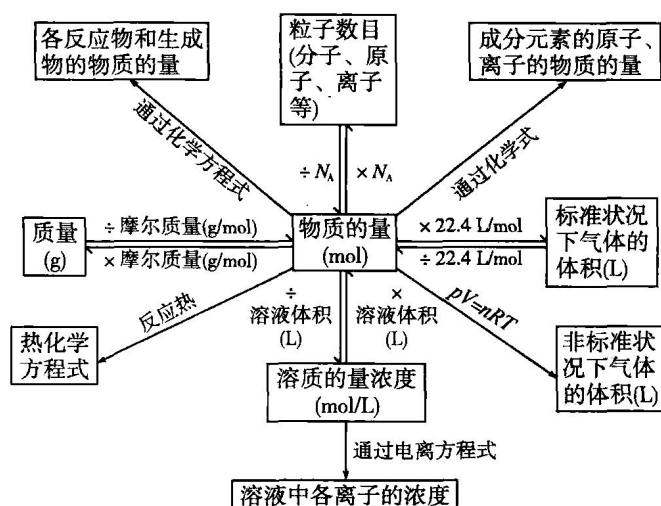
因此要比较一定量气体的体积,必须在同温同压下,否则就没有可比性,故在描述一定量气体的体积时,必须注明在某温度和某压强下,否则气体的体积是无意义的。

思考感悟 >>> 为什么气体摩尔体积强调“一定的温度和压强下”?

魅力化学: 笔与化学(3) 毛笔(a):我国远在三千多年前的商代就使用毛笔写字绘画,是古老而生命力极其旺盛的笔。毛笔因制作笔头的原料不同分为羊毫和狼毫两种。羊毫笔真正用山羊毫制作的并不多,大多是用兔毛制成的;狼毫则是用鼬鼠(俗称黄鼠狼)尾巴上的毛制作而成的。羊毫质软、弹性柔弱,适用于写浑厚丰满或潇洒磅礴的字。

要点归纳 探究

一、以物质的量为中心各化学量的相互关系



特别提醒

各物理量之间进行换算时,一般要先换算成物质的量,即以物质的量为桥梁,计算过程中要特别注意各物理量的单位要统一,以及 V_m 的适用条件。

二、阿伏加德罗定律的推论

相同条件	公式	结论语言叙述
T, p 相同	$\frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2}$	同温、同压下,气体的体积与物质的量成正比
T, V 相同	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$	温度、体积相同的气体,压强与物质的量成正比
T, p 相同	$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$	同温、同压下,气体的密度与其相对分子质量(或摩尔质量)成正比

特别提醒

①使用范围:任何气体(可以是单一气体也可以是混合气体);②本定律又称“四同定律”即同温、同压、同体积、同分子数,只要有三个相同,则第四个必定相同。

三、物质的量与阿伏加德罗常数的应用

确定气体体积及物质所含微粒数目多少时,要注意以下方面:

1. 状况条件

考查气体时经常给出非标准状况,如常温常压等。

2. 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。

3. 物质结构

考查一定物质的量的物质中含有多少粒子(分子、原子、电子、质子、中子、离子等),常涉及稀有气体 He、Ne 等单原子分子, Cl_2 、 N_2 、 O_2 、 H_2 等双原子分子及 O_3 、 $^{18}O_2$ 、 D_2O 、 Na_2O_2 等特

殊物质,也会考查一些物质中的化学键数目,如金刚石、 CH_4 、 P_4 、CO 等。

4. 氧化还原反应

考查指定物质参加氧化还原反应时,常设置氧化还原反应中氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物、被氧化、被还原、电子转移(得失)数目方面的陷阱。如 $Na_2O_2 + H_2O$ 、 $Cl_2 + NaOH$, 电解 $AgNO_3$ 溶液等。

5. 可逆反应

常见的可逆反应,如 $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$, 1 mol N_2 与 3 mol H_2 反应得不到 2 mol NH_3 , NH_4Cl 水溶液中 $n(NH_4^+) : n(Cl^-) < 1 : 1$ 。

特别提醒

①气体的体积受温度和压强的影响,应用阿伏加德罗常数时,要注意条件是否是标准状况,是否是同温同压;②物质的量、质量不受任何条件的影响。如任何条件下 2 g H_2 的物质的量必是 1 mol,所含分子数为 N_A , 1 mol H_2 在任何条件下其质量为 2 g,所含分子数为 N_A 。

精典考题 例析

考点一 阿伏加德罗常数

【例1】(2009·浙江理综)用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是 ()

- 标准状况下,5.6 L 一氧化氮和 5.6 L 氧气混合后的分子总数为 $0.5 N_A$
- 1 mol 乙烷分子含有 8 N_A 个共价键
- 58.5 g 的氯化钠固体中含有 N_A 个氯化钠分子
- 在 1 L 0.1 mol · L⁻¹ 碳酸钠溶液中,阴离子总数大于 0.1 N_A

思维解码 ①NO 与 O_2 混合后会发生反应吗? ②乙烷的结构式中有多少个共价键? ③离子晶体中是否存在分子? ④碳酸钠溶液显碱性的原因是什么?

答案试解: _____

感悟提升: 高考中,物质的量与阿伏加德罗常数是两个“亲密的搭档”,主要还是以物质的量为桥梁进行辐射。

变式探究

(2009·江苏高考)用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是 ()

- 25 °C 时, pH = 13 的 1.0 L $Ba(OH)_2$ 溶液中含有的 OH^- 数目为 0.2 N_A
- 标准状况下, 2.24 L Cl_2 与过量稀 NaOH 溶液反应, 转移的电子总数为 0.2 N_A
- 室温下, 21.0 g 乙烯和丁烯的混合气体中含有的碳原子数目为 1.5 N_A
- 标准状况下, 22.4 L 甲醇中含有的氧原子数为 1.0 N_A

考点二 物质的量

【例2】(2009·福建理综)设 N_A 为阿伏加德罗常数, 下列叙述正确的是 ()

- 24 g 镁原子的最外层电子数为 N_A
- 1 L 0.1 mol · L⁻¹ 乙酸溶液中 H^+ 数为 0.1 N_A

魅力化学: 笔与化学(4) 金笔: 金笔是笔头用黄金的合金, 笔尖用铱的合金制成的高级自来水笔。我国生产的金笔有两种, 一是含 Au 58.33%, Ag 20.835%, Cu 20.835%, 通常称之为 14K; 另一是含 Au 50%, Ag 25%, Cu 25%, 俗称五成金, 亦称 12K。金笔经久耐磨, 书写流利, 耐腐蚀性强, 书写时弹性特别好, 是一种很理想的硬笔。

C. 1 mol 甲烷分子所含质子数为 $10 N_A$

D. 标准状况下, 22.4 L 乙醇的分子数为 N_A

思维解码 ①镁原子的最外层电子数是多少? ②气体摩尔体积适用的范围有什么要求? ③乙酸、乙醇标准状况下有什么特点?

答案试解:

变式探究 (2009·海南理综) 下列叙述正确的是 (用 N_A 代表阿伏加德罗常数的值) ()

A. 2.4 g 金属镁变为镁离子时失去的电子数为 $0.1 N_A$

B. 1 mol HCl 气体中的粒子数与 0.5 mol/L 盐酸中溶质粒子数相等

C. 在标准状况下, 22.4 L CH_4 与 18 g H_2O 所含有的电子数均为 $10 N_A$

D. CO 和 N_2 为等电子体, 22.4 L 的 CO 气体与 1 mol N_2 所含的电子数相等

速效提升训练

1. (2010·浙江温州) 设 N_A 为阿伏加德罗常数, 下列叙述中正确的是 ()

A. 标准状况下, 22.4 L N_2 和 O_2 混合气体中含有的原子总数为 $2 N_A$

B. 0.1 mol Fe 在 0.1 mol Cl_2 中充分燃烧, 转移的电子数为 $0.3 N_A$

C. 1 L 1 mol·L⁻¹ CH_3COONa 溶液中含有 CH_3COO^- 的总数为 N_A

D. 18 g D_2O 中含有的质子数目为 $10 N_A$

2. 能表示阿伏加德罗常数的数值是 ()

A. 1 mol 金属钠含有的电子数

B. 标准状况下, 22.4 L SO_3 所含的分子数

C. 0.012 kg ^{12}C 所含的原子数

D. 1 L 1 mol·L⁻¹ 的硫酸溶液中所含的 H^+

3. 设 n_A 代表阿伏加德罗常数 (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 mol·L⁻¹ Na_2SO_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 $2 n_A$

4. 设 n_A 代表阿伏加德罗常数 (N_A) 的数值, 下列说法正确的是 ()

A. 1 mol 硫酸钾中阴离子所带电荷数为 n_A

B. 乙烯和环丙烷 (C_3H_6) 组成的 28 g 混合气体中含有 $3 n_A$ 个氢原子

C. 标准状况下, 22.4 L 氯气与足量氢氧化钠溶液反应转移的电子数为 n_A

D. 将 0.1 mol 氯化铁溶于 1 L 水中, 所得溶液含有 $0.1 n_A Fe^{3+}$

5. N_A 代表阿伏加德罗常数。下列有关叙述正确的是 ()

A. 标准状况下, 2.24 L H_2O 含有的分子数等于 $0.1 N_A$

B. 常温下, 100 mL 1 mol·L⁻¹ Na_2CO_3 溶液中阴离子总数大于 $0.1 N_A$

C. 分子数为 N_A 的 CO、 C_2H_4 混合气体体积约为 22.4 L, 质量为 28 g

D. 3.4 g NH_3 中含 N—H 数目为 $0.2 N_A$

探究分析

6. 臭氧层是地球生命的保护神, 臭氧比氧气具有更强的氧化性。

实验室可将氧气通过高压放电管来制取臭氧: $3O_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2O_3$

(1) 若在上述反应中有 30% 的氧气转化为臭氧, 所得混合气体的平均摩尔质量为 $\underline{\hspace{2cm}} g \cdot mol^{-1}$ (保留一位小数)。

(2) 将 8 L 氧气通过放电管后, 恢复到原状况, 得到气体 6.5 L, 其中臭氧为 $\underline{\hspace{2cm}} L$ 。

(3) 实验室将氧气和臭氧的混合气体 0.896 L (标准状况) 通入盛有 20.0 g 铜粉的反应器中, 充分加热后, 粉末的质量变为 21.6 g。则原混合气中臭氧的体积分数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

第三单元 溶液和溶液的浓度

基础自主梳理

一、溶液组成的表示方法

溶液组成的表示方法有多种, 其中有物质的量浓度与溶质的质量分数等, 二者的区别与联系如下表:

溶液组成的表示方法	物质的量浓度	质量分数
概念	以单位体积溶液里所含溶质 B 的 $\underline{\hspace{2cm}}$ 来表示溶液组成的物理量	以单位质量溶液里所含溶质 B 的 $\underline{\hspace{2cm}}$ 来表示溶液组成的物理量

续表

符号		
常用单位	$\underline{\hspace{2cm}}$ 或 $\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
数学表达式		
两者关系	$c(mol \cdot L^{-1}) = \frac{1000 mL \cdot L^{-1} \times \rho(g/mL) \times w}{M(g \cdot mol^{-1})}$	

思考感悟 如何计算溶液的体积?

魅力化学: 笔与化学(5) 粉笔, 该笔是由硫酸钙的水合物 (俗称生石膏) 制成的。也可加入各种颜料做成彩色粉笔。在制作过程中把生石膏加热到一定温度, 使其部分脱水变成熟石膏, 然后将熟石膏加水搅拌成糊状, 灌入模型凝固而成。控制好温度, 利用生、熟石膏的互变性还可制造模型, 塑像以及医用的石膏绷带等。

二、一定物质的量浓度溶液的配制

1. 容量瓶的使用

(1) 规格

容量瓶上标有_____, 常见的容量瓶有 50 mL、100 mL、250 mL、500 mL 等几种。

(2) 用途: 用于精确配制一定物质的量浓度的溶液。

2. 物质的量浓度溶液配制的仪器与步骤

(1) 计算: ①溶质是固体: 需计算出溶质的_____。如配制 500 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液, $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

②溶质是液体(或溶质通常以浓溶液保存): 需计算出溶质的_____ (或浓溶液的体积)。如配制 1 L $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀硫酸(用 $18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的浓硫酸配制),

$$\text{则 } V = \frac{1 \text{ L} \times 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} \approx 0.0272 \text{ L} = 27.2 \text{ mL}.$$

(2) 称量: 根据计算结果用_____称取固体溶质的质量或用滴定管量取液体溶质(或浓溶液)的体积(所用仪器: 固体溶质需_____, (称取易潮解或有腐蚀性的固体如 NaOH 还需要洁净干燥的小烧杯或表面皿), 液体溶质需量筒)。

(3) 溶解或稀释: (在小烧杯中进行) 用玻璃棒搅拌均匀, 且冷却到室温(所用仪器: 烧杯、玻璃棒)。

(4) 转移和洗涤: 将上述冷却后的溶液转移入 500 mL 容量瓶里, 并用蒸馏水洗涤小烧杯和玻璃棒 2~3 次, 将洗涤液一并注入容量瓶[所用仪器: 容量瓶(配多少体积的溶液用多大容量的容量瓶, 如配制 250 mL 的溶液, 就必须用_____)]。

(5) 定容: 在容量瓶中继续加蒸馏水至距刻度线_____处, 改用_____加至刻度(液体凹面最低点与刻度线相切)(需用仪器:_____)。

(6) 摇匀保存: 把定容好的容量瓶塞塞紧, 用食指顶住瓶塞, 用另一只手的手指托住瓶底, 把容量瓶倒转和摇动多次, 使溶液混合均匀, 然后转移到细口试剂瓶中保存(容量瓶不能保存溶液)。

总之, 操作步骤可用“算、量、溶、冷、洗、移、定、摇”8 个字进行归纳。要使配制的物质的量浓度准确, 应做到: 称量要精确, 溶解要安全, 冷却要充分, 洗涤要洁净, 定容要准确, 混合要均匀。

思考感悟

- ①使用容量瓶时应注意哪些事项?
②在配制溶液时两次利用了玻璃棒, 作用分别是什么?

$$w = \frac{cM}{1000\rho} (\rho \text{ 单位为 } \text{g}/\text{cm}^3)$$

2. 物质的量浓度与溶解度(S)的换算

$$c = \frac{n}{V} = \frac{S/M}{100+S} = \frac{1000\rho S}{M(100+S)};$$

$$S = \frac{100cM}{1000\rho - cM} (\rho \text{ 单位为 } \text{g}/\text{cm}^3)$$

3. 质量分数与溶解度之间的换算

$$\text{一定温度下饱和溶液中: } w = \frac{S}{100+S} \times 100\%$$

4. 气体溶质溶于水, 所得溶液的物质的量浓度的计算

在标准状况下, 1 L 水中溶解某气体 V L, 所得溶液密度为 ρ , 该气体的摩尔质量为 M(ρ 的单位为 $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$), 则:

$$c = \frac{n}{V} = \frac{V/22.4}{1000 \times 1 + \frac{V}{22.4} \times M} = \frac{1000\rho V}{22400 + MV}$$

$$\begin{aligned} w &= \frac{m(\text{溶质})}{m(\text{溶液})} \times 100\% \\ &= \frac{\frac{V}{22.4} \times M}{1000 \times 1 + \frac{V}{22.4} \times M} \times 100\% \\ &= \frac{MV}{22400 + MV} \times 100\% \end{aligned}$$

5. 稀释定律

(1) 如用 V_1 、 V_2 、 c_1 、 c_2 分别表示稀释前后溶液的体积和物质的量浓度。

$$\text{表达式: } c_1 V_1 = c_2 V_2.$$

(2) 如用 m_1 、 m_2 、 w_1 、 w_2 分别表示稀释前后溶液的质量和质

$$\text{量分数。表达式: } m_1 w_1 = m_2 w_2.$$

特别提醒 >>> 应用“物质的量浓度”进行计算时应

注意:

- (1) 体积是溶液的体积, 不是溶剂的体积。
- (2) 溶质的量是指物质的量, 不是物质质量。
- (3) 溶质可以指单质、化合物, 也可以指离子或某种特定组合。分析溶质时要注意有关的化学变化。
- (4) 气体(如 HCl、 NH_3)溶于水后, 物质的量浓度计算, 要特别注意体积应通过密度来计算确定。
- (5) 以带有结晶水的物质作溶质, 在确定溶质物质的量时, 用结晶水合物的质量除以结晶水合物的式量即可。

二、物质的量浓度与溶解度、溶液的密度之间的关系

1. 溶解度(S)

(1) 定义

①固体溶解度: 在一定温度下 100 g 溶剂中达到饱和时, 溶解溶质的质量。

②气体溶解度: 在一定温度一定压强下, 一定体积的溶剂达到饱和时溶解气体的体积数。

(2) 影响溶解度的因素

- ①溶质本身的性质(主要因素)。
- ②溶剂的影响(相似相溶)。

要点归纳 探究

一、有关物质的量浓度的计算

1. 物质的量浓度与溶质质量分数间的换算

$$c = \frac{n}{V} = \frac{m/M}{V} = \frac{m(\text{aq})w}{MV} = \frac{1000\rho w}{M}$$

魅力化学: 笔与化学(6) 圆珠笔(a): 是用油墨配不同的颜料书写的一种笔。笔尖是个小钢珠, 把小钢珠嵌入一个小圆柱体型的铜制的碗内, 后连接装有油墨的塑料管, 油墨随钢珠转动由四周流下。该笔比一般钢笔坚固耐用, 但如果使用保管不当, 往往写不出字来, 这主要是因干固的墨油粘在钢珠周围阻碍墨油流出的缘故。

③温度的影响:气体溶解度随温度上升而下降,大多数固体的溶解度随温度升高而增大,极少数固体〔如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 〕随温度升高而下降。

(3)有关计算

①溶剂不变,改变温度,求析出或溶解溶质的量。

设其质量为 x ,

$$\text{则 } \frac{x}{\text{原饱和溶液的质量}} = \frac{\text{两溶解度之差}}{100 + \text{原饱和溶液的质量}}$$

②温度不变,改变溶剂,求析出或溶解的溶质的质量。

设其质量为 x ,

$$\text{则: } \frac{x}{\text{溶剂变化的质量}} = \frac{\text{溶解度}}{100}$$

2. 等体积或等质量溶液混合时质量分数的变化规律

(1)浓度与密度的变化关系

①若溶液的密度大于 $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,则溶液的质量分数越大,其密度就越大。如:氯化钠溶液、硝酸溶液、硫酸溶液等。

②若溶液的密度小于 $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,则溶液的质量分数越大,其密度就越小。如:氨水、酒精等。

(2)等体积或等质量溶液混合后质量分数的变化规律

①两种不同质量分数的溶液等体积混合,若溶液的密度大于 $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,则混合溶液的质量分数大于它们和的一半;若溶液的密度小于 $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,则混合溶液的质量分数小于它们和的一半。

②无论溶液的密度大于 $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,还是小于 $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,等质量混合时,混合溶液的质量分数都等于它们和的一半。

特别提醒 >>> 溶液中涉及物质的量浓度与相关量换算时,一定要通过溶液密度这个桥梁,溶液的质量除以溶液密度等于溶液的体积。这个体积的单位是“mL”而不是“L”,忽略了抽象符号的单位,将导致换算结果的错误。

三、一定物质的量浓度溶液的配制中的误差分析

1. 分析判断的依据

根据 $c_B = n_B/V$,引起误差的原因在于“溶质 n_B ”和“溶液体积 V ”是否准确,所以引起误差的可能有:

①固体药品的称量与液体药品的量取是否准确。

②溶于水放热或吸热的试剂,溶解后未恢复到室温会引起溶液体积偏差,使所配溶液浓度出现误差。

③溶液移入容量瓶时有少量溅出,使所配溶液浓度出现误差。

④配制过程中,未用蒸馏水洗涤用过的烧杯和玻璃棒,使所配溶液浓度出现误差。

⑤定容时仰视读刻度或者俯视读刻度,使所配溶液浓度出现误差。

所以配制的过程中要防止溶质的损失(如:称量、移液时引流、溶解后洗涤),防止溶液体积的偏大偏小(如:溶解后未恢复到室温、眼睛仰视、俯视)。

由 $c_B = n_B/V$ 可分析实验误差,若 n_B 偏小, V 值准确,则 c_B 偏小;若 n_B 准确, V 值偏小,则 c_B 偏大。

2. 常见的误差分析

可能引起误差的一些操作(以配制 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液为例)	m	V	$c/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
称量前小烧杯内有水	不变	不变	无影响
称量时间过长	减小	不变	偏小
用滤纸称 NaOH	减小	不变	偏小
称量时所用天平的砝码沾有其他物质或已锈蚀	增大	不变	偏大
称量时,所用天平的砝码有残缺	减小	不变	偏小
向容量瓶注液时少量流出	减小	不变	偏小
未洗涤烧杯和玻璃棒	减小	不变	偏小
溶液未冷却到室温就注入容量瓶并定容	不变	减小	偏大
定容时水加多了,用滴管吸出	减小	不变	偏小
定容摇匀时,液面下降,再加水	不变	增大	偏小
定容时,俯视读刻度数	不变	减小	偏大
定容时,仰视读刻度数	不变	增大	偏小

特别提醒 >>> 平时判断往往指的是单一因素的变化,不考虑其他因素的影响,认为其他操作不存在影响。

精典考题 例析

考点一 有关物质的量浓度的性质

【例1】(2009·浙江理综)已知单位体积的稀溶液中,非挥发性溶质的分子或离子数越多,该溶液的沸点就越高。则下列溶液的沸点最高的是……………()

- A. $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的蔗糖溶液
B. $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CaCl_2 溶液
C. $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液
D. $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CH_3OOH 溶液

思维解码 ①如何正确判断溶液中的溶质是以分子形式存在还是以离子形式存在? ②各溶液中溶质粒子的浓度如何判断?

答案试解: _____

变式探究 (密码原创)下列说法正确的是…()

- ①物质的物质的量浓度大,导电能力强
②物质的物质的量浓度大,氧化能力强
③物质的物质的量浓度小,电离能力强
④物质的物质的量浓度小,质量分数小

- A. ①③ B. ②④
C. 全部正确 D. 全部错误

考点二 有关物质的量浓度的计算

【例2】在 $a \text{ L}$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的混合溶液中加入 $b \text{ mol}$ BaCl_2 ,恰好使溶液中的 SO_4^{2-} 完全沉淀;如加入足量

强碱并加热可得到 $c \text{ mol NH}_3$ 气,则原溶液中的 Al^{3+} 浓度 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 为

- A. $\frac{2b-c}{2a}$ B. $\frac{2b-c}{a}$
C. $\frac{2b-c}{3a}$ D. $\frac{2b-c}{6a}$

思维解码 ①高中化学计算,应具备哪些守恒思想? ② NH_3 的物质的量说明什么? ③反应时用去 BaCl_2 多少? 有剩余吗?

答案试解:

感悟提升: 有关物质的量浓度的计算常与无机反应综合,注重解题的思维过程和化学学科思想的应用。

变式探究 已知 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$, 若向 100 mL 的 FeBr_2 溶液中通入标准状况下的 Cl_2 3.36 L, 测得形成的溶液中 Cl^- 和 Br^- 的物质的量浓度相等, 则 FeBr_2 溶液的物质的量浓度为

- A. $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

考点三 有关物质的量浓度的配制

【例3】(密码改编) 下列有关物质的量浓度的配制说法正确的是

- A. 将固体加入容量瓶中溶解并稀释至刻度, 配置成一定物质的量浓度的溶液
B. 在容量瓶中加入一定体积的水, 再加入浓硫酸配制准确浓度的稀硫酸
C. 用量筒取 5.00 mL $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸于 50 mL 容量瓶中, 加水稀释至刻度, 可配制 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸
D. 检查容量瓶是否漏水的方法是: 往容量瓶中加入水, 塞好瓶塞, 将容量瓶倒过来, 若不漏水, 将瓶塞旋转 180° , 再倒过来, 看是否漏水

思维解码 ①使用容量瓶应注意哪些注意事项? ②如何检查容量瓶是否漏水? ③量筒精确度是多少?

答案试解:

感悟提升: 高考中本部分知识点常结合其他实验操作进行考查, 往往就出现在某个选项中, 因此平时复习时应注意该部分实验操作的注意事项。

变式探究 (密码改编) 下列有关配制一定物质的量浓度溶液的说法不正确的是

- A. 在配制一定物质的量浓度的溶液时, 容量瓶不必干燥
B. 容量瓶用蒸馏水洗净后, 不必用待配溶液润洗
C. 向容量瓶中转移溶液时, 玻璃棒的下端应靠在容量瓶内壁的刻度线以下
D. 配制 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液, 将浓硫酸直接注入容量瓶中, 加水稀释至刻度线

速效提升训练

1. 下列有关溶液性质的叙述, 正确的是
- A. 室温时饱和的二氧化碳水溶液, 冷却到 0°C 时会放出一

些二氧化碳气体

- B. 20°C , 100 g 水中可溶解 34.2 g KCl, 此时 KCl 饱和溶液的质量分数为 34.2%
C. 强电解质在水中溶解度一定大于弱电解质
D. 相同温度下, 把水面上的空气换成相同压力的纯氧, 100 g 水中溶入氧气的质量增加

2. (2010 · 山东淄博) 在 10 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀硝酸溶液中, 加入 1.92 g 铜粉, 充分反应后, 再向其中加入 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸溶液 10 mL, 假设每步反应均充分进行, 则最终溶液中 $c(\text{Cu}^{2+})$ 为

- A. $1.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $0.375 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $0.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

3. (2010 · 浙江青田) 某同学拟用“甲醛法”测定工业产品中氯化铵的纯度 (假定杂质不与甲醛反应) 反应为: $4\text{NH}_4\text{Cl} + 6\text{HCHO} \rightarrow (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 + 4\text{HCl} + 6\text{H}_2\text{O}$, 称取 1.5 g 该样品溶于水, 加入足量的甲醛并加水配成 100 mL 溶液。从中取出 10 mL, 滴入酚酞再用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液滴定, 到滴定终点时消耗 NaOH 溶液 25.00 mL, 该样品中氯化铵的质量分数为

- A. 8.92% B. 89.2%
C. 85.6% D. 92.3%

4. (2010 · 贵州遵义) 在一定质量的硫酸溶液中加入氯化钡溶液直到反应完全, 产生沉淀的质量与原硫酸溶液的质量相等, 则原硫酸溶液中 H_2SO_4 的质量分数为

- A. 42% B. 36%
C. 30% D. 24%

5. (2010 · 浙江上虞) 下列有关实验叙述正确的是

- A. 滴定管洗净后经蒸馏水润洗, 即可注入标准液进行滴定
B. 配制一定物质的量浓度溶液时, 一定要选择符合要求的容量瓶
C. 浓硝酸存放在带橡皮塞的棕色玻璃瓶中
D. 胶体粒子很小, 可以穿过半透膜

★★★ 探究分析

TANJIUFENXI

6. (2010 · 广东广州) 甲乙两位同学分别用不同的方法配制 100 mL $3.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀硫酸。

(1) 若采用 $18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的浓硫酸配制溶液, 需要用到浓硫酸的体积为

(2) 甲学生: 量取浓硫酸, 小心地倒入盛有少量水的烧杯中, 搅拌均匀, 待冷却至室温后转移到 100 mL 容量瓶中, 用少量的水将烧杯等仪器洗涤 2~3 次, 每次洗涤液也转移到容量瓶中, 然后小心地向容量瓶加水至刻度线定容, 塞好瓶塞, 反复上下颠倒摇匀。

①将溶液转移到容量瓶中的正确操作是

②洗涤操作中, 将洗涤烧杯后的洗液也注入容量瓶, 其目的是

③定容的正确操作是

④用胶头滴管往容量瓶中加水时, 不小心液面超过了刻度线, 处理的方法是

⑤用胶头滴管往容量瓶中加水时, 不小心液面超过了刻度线, 处理的方法是

⑥用胶头滴管往容量瓶中加水时, 不小心液面超过了刻度线, 处理的方法是

⑦用胶头滴管往容量瓶中加水时, 不小心液面超过了刻度线, 处理的方法是

⑧用胶头滴管往容量瓶中加水时, 不小心液面超过了刻度线, 处理的方法是

⑨用胶头滴管往容量瓶中加水时, 不小心液面超过了刻度线, 处理的方法是

⑩用胶头滴管往容量瓶中加水时, 不小心液面超过了刻度线, 处理的方法是

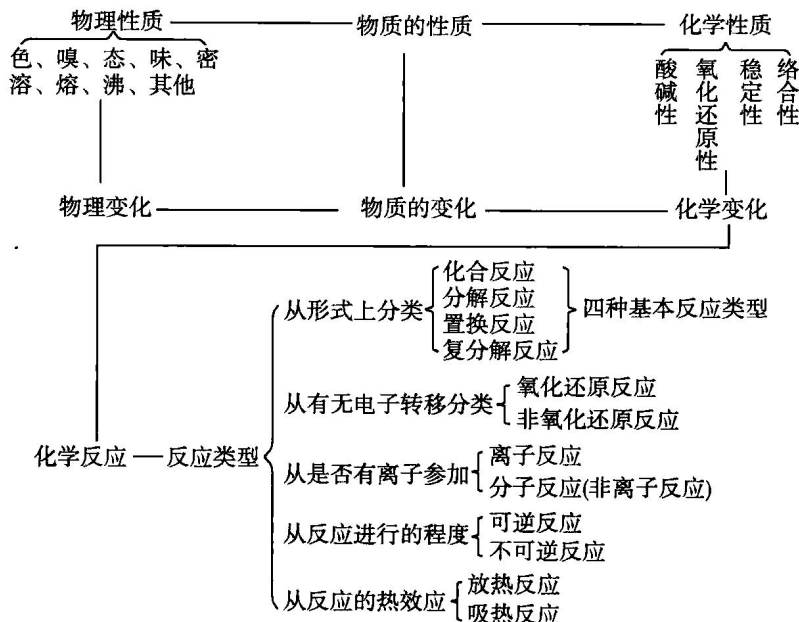
- B. 小心加热容量瓶,经蒸发后,使凹液面与刻度线相切
C. 经计算加入一定量的浓硫酸
D. 重新配制

(3)乙学生:用 100 mL 量筒量取浓硫酸,并向其中小心地加

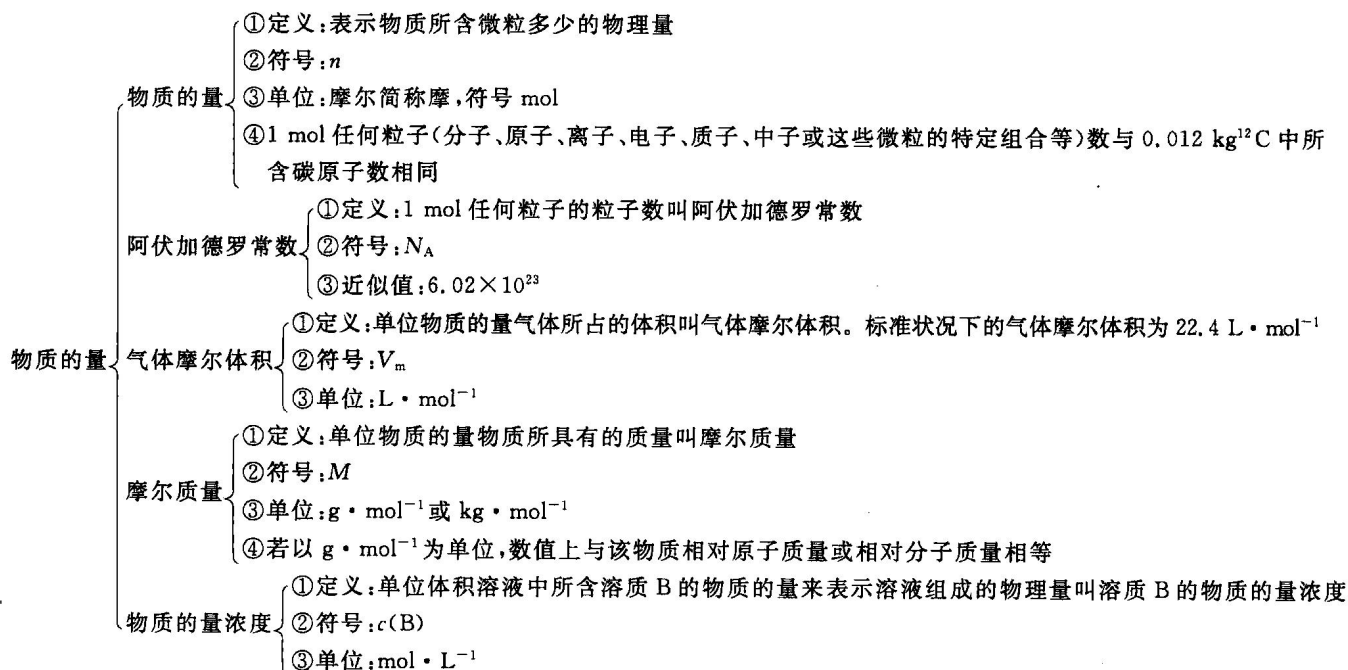
入少量水,搅拌均匀,待冷却至室温后,再加水至 100 mL 刻度线,搅拌均匀。你认为此法是否正确?若不正确,指出其中错误之处_____。

专题 • TIXIGOUJIAN • ZHUANTI 体系构建

一、物质的变化和性质



二、物质的量



基础

ZHUANTIZHENGHE

JICHU

专题整合

一、质量守恒定律与阿伏加德罗定律

1. 质量守恒定律

(1)定义:参加反应的各物质总质量等于反应后生成物各物质的总质量。

(2)原因:化学反应是原子的重组过程,反应前后原子的种类和数量都不发生变化。故反应前后的质量不会变化。

(3)拓展:

①反应前后元素种类不会变化。

②反应前后各元素原子的数量不发生变化。

③反应前后各元素原子的物质的量不发生变化。

(4)应用:①配平方程式的依据;②计算;③推断物质组成。

2. 阿伏加德罗定律

(1)内容:在相同温度、压强下,相同体积的任何气体都具有相同数目的分子。

(2)推论:

相同条件	公式	语言叙述
T, p 相同	$\frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2}$	同温、同压下,气体的体积与物质的量成正比
T, V 相同	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$	温度、体积相同的气体,压强与物质的量成正比
n, p 相同	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$	物质的量、压强相同的气体,其体积与温度成正比
n, T 相同	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$	物质的量相等,温度相同的气体,其压强与体积成反比
T, p 相同	$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$	同温、同压下,气体的密度与其相对分子质量(或摩尔质量,下同)成正比
T, p, V 相同	$\frac{M_1}{M_2} = \frac{m_1}{m_2}$	同温、同压下,体积相同的气体,其相对分子质量与质量成正比
T, p, m 相同	$\frac{M_1}{M_2} = \frac{V_2}{V_1}$	同温、同压下,等质量的气体,其相对分子质量与其体积成反比
T, V, m 相同	$\frac{M_1}{M_2} = \frac{p_2}{p_1}$	同温、同体积下,等质量的气体,其相对分子质量与其压强成反比

(3)使用对象:气体

【综合探究】同温同压下,25 mL 气体 A_2 和 50 mL 气体 B_2 反应后生成 25 mL C,则气体 C 的化学式为……………()

A. AB_2 B. A_2B C. A_2B_4 D. AB

二、明确几个关系

1. 物质的量与摩尔的关系

物质的量和长度、质量、时间、电流强度等概念一样,是一个物理量的整体名词。“物质的量”不得化简或增添任何字,它是表示物质含有阿伏加德罗常数个粒子的物理量。摩尔是物质的量的单位。12 g ^{12}C 中含有阿伏加德罗常数个碳原子,把

这么多的 ^{12}C 原子确定为 1 mol。如果某种物质含有阿伏加德罗常数个结构粒子,则该物质的物质的量就是 1 mol。因为阿伏加德罗常数数字庞大,所以摩尔是计算数目庞大的微观粒子的一种单位。使用摩尔时应具体指明粒子的名称,这些粒子可以是分子、离子、原子、电子等,也可以是这些粒子的特定组合(如空气),只有这样才有完整明确的意义。

2. 阿伏加德罗常数与 6.02×10^{23} 的关系

有的同学认为阿伏加德罗常数就是 6.02×10^{23} ,这种认识是不对的。阿伏加德罗常数的定义值是指 12 g ^{12}C 中所含的原子数。 6.02×10^{23} 这个数字是阿伏加德罗常数的近似值,两者在数字上是有区别的。而且阿伏加德罗常数不是纯数,其符号是 N_A ,单位是 mol^{-1} ,最新测定的数据是 $N_A = 6.022\,43 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。这好比 π 与 3.14 一样。因此,在叙述摩尔概念时,不能说含 6.02×10^{23} 个粒子的物质的量为 1 mol;而只能说含阿伏加德罗常数个结构粒子的物质的量是 1 mol(即每摩物质含有阿伏加德罗常数个结构粒子)。

3. 摩尔质量与化学式式量的关系

单位物质的量的物质所具有的质量叫做摩尔质量,“单位物质的量”具体指 1 mol。摩尔质量在数字上等于 1 mol 物质的质量,即阿伏加德罗常数个结构粒子的总质量。它的单位如果用克/摩,则摩尔质量与粒子的式量(如相对原子质量,相对分子质量等)在数值上相等,但二者在概念上是完全不同的,单位也不一样。如 OH^- 的摩尔质量是 $17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

4. 物质的量与物质的质量的关系

不能把物质的量理解为物质的质量。物质的质量在物理学上是早已明确了物理量,其单位为千克。虽然两者的意义不同,但它们之间可以通过物质的摩尔质量联系起来: $n = m/M$ 。

5. 摩尔质量(M)和阿伏加德罗常数(N_A)的关系

阿伏加德罗常数个粒子的物质的量是 1 mol,1 mol 任何物质的质量以 g 为单位时,在数值上与摩尔质量相等。关系式为: $M = N_A \cdot m_s$ (m_s 为每一个粒子的真实质量),这是一个联系宏观物质和微观粒子的基本公式。

6. 物质的质量、物质的量、粒子数三者之间的关系

物质的质量、物质的量、粒子数三者之间的换算关系如下:

$$m \xrightarrow{\div M} n \xrightarrow{\times N_A} N$$

利用阿伏加德罗常数和物质的摩尔质量,可以进行三者之间的相互换算。这是联系微观粒子数目和宏观物质质量的重要公式,同学们务必要熟练掌握,灵活运用。

复习至此,敬请使用

专题提升检测(一)活页试卷!