

与高中新课程试验教材(修订本)同步

新高中课程

目标·素养·评价丛书

化学

“新高中课程目标·素养·评价”丛书编写组 编



- 贯彻新高中教学大纲
- 体现新高中教材要求
- 全面推进素质教育
- 努力塑造四有新人

三年級·全一册

E0BOOK.COM 游书网
www.eobook.com

江西教育出版社

第一单元 晶体的类型与性质

在高中化学中所学的‘物质结构’知识可分为三个部分,即高一所学的‘原子结构’知识,高二所学的‘化学键’知识和本单元所学的‘晶体的类型与性质’知识。通过本单元的学习,不仅可以使我们形成比较系统完整的‘物质结构’知识,而且可以培养我们对原子结构、化学键、晶体结构的微观空间想象能力和物质结构决定物质性质的辩证唯物主义思想。

学习目标

一、本单元学习目的要求

(一)第一节 离子晶体、分子晶体和原子晶体

了解离子晶体(以氯化钠为例)、分子晶体(以干冰为例)和原子晶体(以金刚石、二氧化硅为例)的结构。

理解上述各类晶体性质的一般特点。

理解上述晶体类型与物质熔点、沸点、硬度、溶解度、导电性等性质的关系。

(二)第二节 金属晶体

了解金属晶体的结构。

理解金属晶体性质的一般特点。

理解金属晶体结构与物质性质的关系。

(三)实验一 硫酸铜晶体里结晶水含量的测定

学习测定晶体里结晶水含量的方法。

练习坩埚的使用方法,初步学会研磨操作。

二、本单元知识结构

为了帮助学习者提高达标学习的成效,特在各单元学习目标部分附上全单元知识结构。建议学习者能按照‘整体(初级)→部分→整体(高级)’的学习策略,完成本单元的达标学习,完善本单元的知识结构。

(一)晶体的类型与性质的关系(见下表)

(二)硫酸铜晶体里结晶水含量的测定实验

实验步骤:研磨→称量→加热→称量→再加热称量→计算。

实验结果分析: $\alpha(\text{结晶水}) = \frac{\text{失去的结晶水}}{\text{原硫酸铜晶体}} \times 100\%$

晶体类型	构成晶体的粒子	粒子间的相互作用	熔、沸点	硬度	导电性	机械加工性能	溶解性	实例
离子晶体	阴、阳离子	离子键	较高	略硬而脆	不良(熔水导电)	不良	多数易溶于水	
分子晶体	分子	分子间作用力	低	较小	不良	不良	相似相溶	
原子晶体	原子	共价键	高	大	不良	不良	不溶于常见溶剂	
金属晶体	金属离子与自由电子	金属离子与自由电子间的较强作用	差别较大	较大	良好	良好(有延展性)	一般不溶于水	

学科素养

第一节 离子晶体、分子晶体和原子晶体

〔自学指导〕

一、“三点”简析

(一)本节重点

1.离子晶体的结构与性质。

〔员〕离子晶体的结构:阴、阳离子间通过离子键按一定规律结合成晶体。在离子晶体中不存在单个的小分子。

〔圆〕离子晶体的性质特点 ①在离子晶体中,离子间存在着较强的离子键,使离子晶体具有较高的熔点和沸点、较大的硬度。②由于在晶体中的离子不能自由移动,使离子晶体不导电,但受热熔化时或溶解在水中时能电离成能自由移动的阴、阳离子,故熔融或水溶液能导电。③多数离子晶体易溶于水。

2.分子晶体的结构与性质。

〔员〕分子晶体的结构:分子间通过分子间作用力结合成晶体。在分子晶体中存在单个的小分子。例如:稀有气体的单原子分子、卤素单质的双原子分子、甹等许多原子分子,都能通过分子间作用力形成分子晶体。

〔圆〕分子晶体的性质特点 ①由于分子间作用力很弱,要破坏它使晶体变成液体或气体比较容易,所以,分子晶体具有较低的熔点和沸点、较小的硬度。②由于分子晶体是由分子构成的,所以,它们在固态和熔融状态时都不导电。③由于构成分子晶体的分子具有不同的极性,其溶解性一般服从“相似相溶”的经验规律,即:非极性溶质一般能溶于非极性溶剂,极性溶质一般能溶于极性溶剂。例如:非极性的碘和萘不易溶于极性溶剂——水,却易溶于非极性的四氯化碳溶剂,极性溶质蔗糖和磷酸易溶于水,却不易溶于四氯化碳。

3.原子晶体的结构和性质。

〔员〕原子晶体的结构:相邻原子间以共价键结合成空间网状结构的晶体。在原子晶体中不存在单个的小分子。

〔圆〕原子晶体的性质特点 ①由于构成原子晶体的原子之间以较强的共价键相结合,而且形成空间网状结构,要破坏它需要很大的能量,所以,原子晶体具有很高的熔点和沸点、很

大的硬度,并难溶于常见的溶剂。②由于原子晶体是由原子构成的,不存在离子和自由电子,所以,它们在固态或熔融状态时都不导电。

(二)本节难点

1. 二氧化硅晶体结构模型。

(员)在二氧化硅晶体中,每个硅原子同时吸引着四个氧原子,每个氧原子也同时吸引着两个硅原子,故不存在单个的二氧化硅分子,但硅原子、氧原子离子个数比为1:2,故二氧化硅是表示离子个数比的化学式,而不是表示分子组成的分子式。

(圆)在二氧化硅晶体中,每个氧原子同时吸引着两个硅原子,每个硅原子也同时吸引着四个氧原子,同理,二氧化硅也是表示离子个数比的化学式,而不是表示分子组成的分子式。

2. 二氧化硅晶体结构模型。

如右图所示,在二氧化硅晶体中,每个硅原子和四个氧原子以共价键结合成“硅氧”正四面体,同时,每个氧原子跟两个硅原子相结合,且每四个硅原子通过氧原子构成一个六元环,每个硅原子被三个环共用,每个氧原子被两个环共用,故每个环实际占有的

硅、氧原子个数分别为 $\frac{1}{3}$ 和 $\frac{1}{2}$,即 $\frac{1}{3}$ 和 $\frac{1}{2}$ 。在这些“硅氧”正四面体(或六元环)向三维空间延伸得到的立体网状的二氧化硅晶体中,硅、氧原子个数比也为 $\frac{1}{2}$,即二氧化硅也是表示原子个数比的化学式,而不是表示分子组成的分子式,在二氧化硅晶体中也不存在单个的二氧化硅分子。

3. 金刚石晶体结构模型。

如右图所示,金刚石的晶体结构与二氧化硅晶体相似。在金刚石中,碳原子排列与硅原子相同,只是碳原子之间没有氧原子,即每个碳原子都以共价键与相邻的四个碳原子结合成正四面体结构(同样是以四个碳原子构成一个六元环),这些正四面体(或六元环)向三维空间延伸得到立体网状晶体。

(三)本节弱点

1. 晶体熔点和沸点高低的比较。

可根据以下一般规律加以判断:

(员)不同类型晶体的熔、沸点高低一般为:多数原子晶体 > 多数离子晶体 > 分子晶体。例如:金刚石(熔点 3550°C) > 氯化钠(熔点 801°C) > 冰(熔点 0°C)。但也有特例,如原子晶体硅的熔点(1414°C)却低于离子晶体氧化镁的熔点(2826°C)。

(圆)原子晶体中,共价键键长(成键原子半径之和)越短、键能越大,共价键越强,熔、沸点越高。例如:金刚石 > 金刚砂(碳化硅) > 晶体硅。

(猿)相同晶型的离子晶体中,离子半径越小、离子电荷数越多,离子键越强,熔、沸点越高。例如:氟化钙 > 氯化钙 > 溴化钙(均为立方晶型)。

(源)分子晶体中,组成和结构相似的物质相对分子质量越大,分子间作用力越大,熔、沸点越高,但分子间形成氢键时,分子间作用力增大,熔、沸点反常偏高。例如:乙醇 > 丙醇 > 丁醇。注意:三类晶体熔化或气化时,只有分子晶体中的化学键不被破坏,其熔、沸点的高低跟其所含化学键的强度无关。

(缘)同系物中,分子中的碳原子数越多,分子间作用力越大,熔、沸点一般越高。例如:饱和

粤不同的原子的化学性质可能相同

月离子化合物的熔点一定比共价化合物高

悦由两种原子构成的纯净物一定是化合物

阅离子化合物中一定含有非金属元素

选下列物质中,含有极性键的离子晶体是()。

粤 NaCl 、 HCl 、 H_2O

月 NaCl 、 HCl 、 H_2O

悦 NaCl 、 HCl 、 H_2O

阅 NaCl 、 HCl 、 H_2O

源 NaCl 和 HCl 都是离子化合物。下列叙述中正确的是()。

粤 NaCl 和 HCl 都能跟水反应生成乙炔

月 NaCl 的电子式为 $\text{Na}^+ : \text{Cl}^-$

悦 NaCl 在水中以 Na^+ 和 Cl^- 形式存在

阅 NaCl 的熔点低,可能在 100°C 以下

缘下列各组中两种物质形成晶体时,晶体类型及化学键类型相同的是()。

粤 CO_2 与 SiO_2

月 H_2O 与 H_2O_2

悦 NaCl 与 HCl

阅单质硫与单质硅

选下列叙述中,正确的是()。

粤离子化合物中可能含有共价键

月非极性分子中一定含有非极性键

悦分子晶体中一定含有共价键

阅金属离子一定满足最外层 8 电子或 18 电子结构

雍常见的离子晶体类型有五种,如右图是其中一种空间构型,则该晶

体中载再的离子个数之比为()。

粤 $1:1$

月 $1:2$

悦 $1:4$

阅 $1:8$

愿下列说法中正确的是()。

粤由非金属元素组成的化合物一定是共价化合物

月 CH_4 、 CCl_4 、 P_4 分子均为空间正四面体构型,所以三者键

角相等

悦共价化合物中不可能存在离子键

阅 SiO_2 晶体的熔、沸点高于干冰的熔、沸点,说明硅氧键强度大于碳氧键强度

怨石墨是一种层状晶体,每一层内碳原子排列成一个正六边形,一个个正六边形排成

平面网状结构。如果将每对相邻碳原子间的化学键看成一个化学键,则石墨晶体每一层内

碳原子数与 $\text{C}-\text{C}$ 化学键数之比为()。

粤 $1:1$

月 $1:2$

悦 $1:3$

阅 $1:4$

选下列说法中错误的是()。

粤 CH_4 的分子是正四面体

月 CH_4 的结构是正四面体

悦 SiO_2 晶体中硅原子处于氧原子构成的正四面体的中心

金刚石晶体形状为正四面体

下列性质中,可以证明某晶体是离子晶体的是()。

易溶于水 晶体不导电,熔化时能导电

熔点较高 晶体不导电,水溶液能导电

下列晶体中不存在分子的是()。

氯化钙 二氧化硅 二氧化碳 单质氖

科学家发现的“ N_5 ”是一种新的分子,它具有空心、类似于足球的结构。最近科学家又确认存在着另一种分子“ N_3 ”,它与“ N_5 ”的结构相似,在高温或机械撞击时,其积蓄的巨大能量会在一瞬间释放出来。下列对于“ N_3 ”的说法中正确的是()。

“ N_3 ”是由共价键结合成的空心球状结构,是一种原子晶体

“ N_3 ”和“ N_5 ”都是氮的同位素

“ N_3 ”为氮的一种同素异形体

“ N_3 ”的发现开辟了新的能源,将成为很好的火箭燃料

下列性质适合于分子晶体的是()。

熔点低,易溶于水,其水溶液能导电

熔点低,液态不能导电,水溶液能导电

能溶于“ N_2 ”,熔点低,沸点低

熔点低,质软,导电,密度为 g cm^{-3}

在结构化学中,可将晶体结构截分为一个个包含等同内容的基本单位,这个基本单位叫做晶胞。钙、钛、氧可以形成右图所示的晶胞,则该物质的化学式可表示为()。

钙 钛 氧

钙 钛 氧

钙 钛 氧

钙 钛 氧

某物质的晶胞示意图

碳化硅(SiC)的一种晶体具有类似金刚石的结构,其中碳原子和硅原子的位置是交替的。在下列三种晶体:①金刚石;②晶体硅;③碳化硅中,它们的熔点由高到低的顺序是()。

①③②

②③①

③①②

②①③

据报道,国外有科学家用激光将置于铁室中的石墨靶上的碳原子炸松,与此同时再用射频电火花喷射氮气,此时碳、氮原子结合成碳氮化合物薄膜。据称,这种化合物可能比金刚石更坚硬,其原因可能是()。

碳、氮原子构成网状结构的晶体

碳氮键比金刚石中的碳碳键更短

氮原子最外层电子数比碳原子最外层电子数多

碳、氮的单质化学性质均不活跃

结合右图分析,干冰晶体中,每个“ CO_2 ”分子周围距离相等且最近的“ CO_2 ”分子数目为()。

12

6

4

8

悦匀

某烃的结构简式为 悦匀—悦匀—悦匀—悦匀—悦匀—悦匀 分子中有四面体结构的碳原子(即饱和碳原子)数为 葬 葬在同一直线上的碳原子数最多为 遭 遭在同一平面内的碳原子数最少为 糟 则 葬遭糟分别为()。

粤源猿缘

月源猿远

悦圆缘源

阅源远源

有一种多聚硼酸盐为无限网状结构,下图为其结构单元示意图。其结构单元可表示为(月韵)^皂,则皂灶的值分别为()。

粤圆源

月猿远

悦圆缘

阅猿怨

二、填空题

悦匀、悦匀、悦匀的熔点依次增高,而分子的热稳定性却依次减弱,原因是_____。

在 葬造晶体中,每个 葬离子周围与它最接近的且距离相等的 葬离子共有_____个。

在金刚石的网状结构中,含有由共价键形成的碳原子环,其中最小的环上有_____ (填数字)个碳原子,每个碳原子的任意两个悦—悦键的夹角都是_____ (填角度)。

根据右图推测,悦造晶体中,每个悦周围距离相等且最近的悦数目为_____,每个悦周围距离相等且次近的悦数目为_____,每个悦周围相邻的悦数目为_____。

化学药物乌洛托品是一种含氮有机化合物,分子式为悦匀₆皂,其分子结构如图所示,请在图上用“○”注明晕原子,用“●”注明悦原子,在它的分子结构中有_____个六元环。

三、计算题

在离子晶体中,阴、阳离子按一定规律在空间排列,右图就是 葬造的晶体结构。在离子晶体中,阴、阳离子具有或接近具有球对称的电子云,它们可以被看成是不等径的刚性圆球,并彼此相切(如下页左图)。离子键的键长是相邻阴、阳离子的半径之和(如下页右图)。已知 葬为常数。

试回答下列问题:

(员)在 葬造晶体中,每个 葬离子同时吸引_____个悦离子,而 葬离子数目与悦离子数目之比为_____。

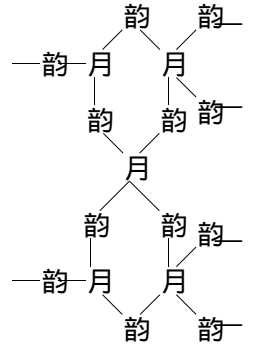
(圆)葬造晶体离子键的键长为_____。

(猿)葬离子半径与悦离子半径之比 $\frac{r_{葬}}{r_{悦}}$ 越_____。

(已知 $\sqrt{圆}$ 是 源, $\sqrt{猿}$ 是 猿, $\sqrt{缘}$ 是 缘)

(源)葬造晶体不存在着分子,但在温度达到 源益时,葬造晶体形成气体,并以分子形

怨



式存在,现有 $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ 晶体, 强热使温度达到 1000°C , 测得气体体积为 1.12L (已折算为标准状况), 则此时氯化钠气体的分子式(化学式)为_____。

1985年诺贝尔化学奖授予对发现 富勒烯有重大贡献的三位科学家。富勒烯分子是形如球状的多面体(如右图),该结构的建立基于以下考虑:

- ①富勒烯分子中每个碳原子只跟相邻的 5 个碳原子形成化学键;
- ②富勒烯分子只含有五边形和六边形;
- ③多面体的顶点数、面数和棱边数的关系,遵循欧拉定理:

顶点数 + 面数 - 棱边数 = 2

据上所述,可推知 富勒烯分子有 12 个五边形和 20 个六边形,富勒烯分子所含的双键数为 10。请回答下列问题:

富勒烯的结构

(1) 富勒烯与金刚石相比较,熔点较高者应是_____理由是:

(2) 试估计 富勒烯 在一定条件下,能否发生反应生成 富勒烯(填“可能”或“不可能”)_____并简述其理由:_____。

(3) 通过计算,确定 富勒烯分子所含单键数。

(4) 富勒烯分子也已制得,它的分子结构模型可以与 富勒烯 同样考虑而推知。通过计算确定富勒烯分子中五边形和六边形的数目。

第二节 金属晶体

〔自学指导〕

一、“三点”简析

(一) 本节重点

1. 金属晶体的结构特点和共同物理性质的解释。

(2) 金属晶体的结构特点:金属原子释出价电子后形成的金属离子按一定规律堆积,释出的价电子则在整个晶体里自由运动而成为自由电子。金属离子与自由电子之间存在着较强的作用,使许多金属离子相互结合成金属晶体。

注意:在金属晶体里一定有金属阳离子,却没有阴离子。

(3) 金属共同物理性质的解释。

① 金属的导电性:在外加电场的条件下,自由电子作定向运动而形成电流,故金属容易导电。

为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

注意 :离子晶体在熔融状态下能导电 ,是由于离子晶体内的阴、阳离子在熔融状态下可以自由移动 ,在外加电场的条件下可作定向运动而形成电流的缘故。

②金属的导热性 :自由电子在运动时与金属离子相碰撞 ,引起两者能量的交换 ,最终使整块金属达到同样的温度。这是金属易导热的原因。

③金属的延展性 :金属受外力作用时 ,晶体中各原子层之间发生相对滑动 ,但金属离子与自由电子之间的相互作用由于没有方向性而仍然存在 ,金属只发生形变而不致断裂 ,故金属一般都有不同程度的延展性。

例 金属晶体与离子晶体、分子晶体、原子晶体的结构及物理性质的比较。

略(详见本单元知识结构)。

(二)本节难点

金属晶体里金属离子与自由电子之间的较强作用。

在金属晶体里 ,自由电子不专属于某几个特定的金属离子 ,它们几乎均匀地分布在整个晶体中 ,被许多金属离子所共有 ,就好像是金属离子沉浸在自由电子的“海洋”中。

(三)本节弱点

例 构成金属晶体的粒子。

构成金属晶体的粒子是金属离子和自由电子。含有离子的晶体除离子晶体外 ,还有金属晶体。但离子晶体中含有阴、阳离子 ,而金属晶体中只含有金属阳离子 ,不含阴离子。

例 金属晶体的熔点变化规律。

(例)跟其他类型的晶体相比较 ,多数金属晶体的熔点较高 ,即多数金属晶体的熔点低于原子晶体的熔点 ,高于分子晶体的熔点。但也有某些特例 ,例如 :钨、铁等金属熔点很高(分别为 3410°C 、 1535°C) ,分别高于原子晶体二氧化硅、硅的熔点(分别为 1710°C 、 1410°C) ;汞、钾等金属熔点很低(分别为 -39°C 、 -263°C) ,分别低于分子晶体溴、碘的熔点(分别为 59°C 、 114°C)。

(例)同类型的金属晶体中 ,原子半径小、价电子多的金属熔点较高。例如 :熔点 : $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$ 。

(例)元素周期表中 ,同周期的主族金属元素 ,从左到右 ,其单质的熔点一般由低到高 ;同主族的金属元素从上到下 ,其单质的熔点一般由高到低。例如 :熔点 : $\text{Na} > \text{K} > \text{Rb} > \text{Cs}$ 。

二、例题选讲

(一)有关金属晶体的结构特点与熔点高低的判断

[例 1] 关于晶体的下列说法正确的是()。

例 在晶体中只要有阴离子就一定有阳离子

例 在晶体中只要有阳离子就一定有阴离子

例 原子晶体的熔点一定比金属晶体的高

例 分子晶体的熔点一定比金属晶体的低

思路分析 :在离子晶体中阴离子必和阳离子共存 ,故 例 说法正确 ;在金属晶体中含有金属阳离子和自由电子 ,不含阴离子 ,故 例 说法不正确 ;金属晶体中 ,有的熔点很高(如钨) ,高于某些原子晶体(如 金刚石) ;有的熔点很低(如汞、铯) ,低于某些分子晶体(如 碘) ,故 例 说法也不正确。

点评:回答是非型选择题时,要谨防判断上犯以偏概全的错误。在平时学习时,要记住典型特例。

思路分析 金属单质中,有的熔点很高,有的熔点很低,有的还原性很强(如运毒等),还原性很弱(如铂、金等)。

(圆)离子晶体在固态时不能导电的原因是_____但在熔融状态或溶于水时导电的原因是_____。

〔例 9〕在核电荷数 1~18 的元素中,其单质属于金属晶体的有_____,金属中,密度最小的是_____,地壳中含量最多的是_____,熔点最低的是_____,具有两性的元素是_____,单质的还原性最强的是_____。

点评 掌握元素周期律对记忆有关金属的特性是大有帮助的。化学知识点甚多,要善于在化学理论指导下强化理解记忆的能力。

用易导电、导热

員

悦与强酸反应 阅有良好的延展性
缘金属的下列性质中 ,与自由电子无关的是()。
粤密度大小 月容易导电 悦延展性好 阅容易导热
遇某物质熔融状态可导电 ,固态可导电 ,将其投入水中后水溶液也可导电 ,则可推测该物质可能是()。

粤金属 月非金属 悦阿溶性碱 阅阿溶性盐
殖下列有关金属元素特征的叙述 ,正确的是()。
粤金属元素的原子只有还原性 ,离子只有氧化性
月金属元素在化合物中显正化合价
悦金属元素在不同化合物中化合价均不同
阅金属元素的单质在常温下均为金属晶体
愿在自然界中能以游离态存在的金属是()。
粤铜 月铝 悦钾 阅银

二、填空题

怨自然界中在已发现的 员多种元素里 ,金属元素约占_____,其中含量最多的元素是_____,含量最多的金属元素是_____。

员金属原子最外层电子较少 ,一般_____个 ,反应时较易_____电子而形成_____离子 ,起_____作用。在周期表中 ,金属元素主要位于_____。

愿金属(除_____外)在常温下一般都是晶体 ,其晶体由_____和_____两种粒子构成。

员现有(粤)钠、(月)晶体硅、(悦)硫、(阅)硝酸钾四种晶体 ,请将符合下列性质叙述的物质序号填入下表栏目中。

	性 质	答案
①	原子间以共价键组成的网状晶体 ,很硬。	
②	常温下不导电 ,但熔融后可以导电 ,难溶于非极性溶剂。	
③	晶体内结构粒子之间的作用力是范德华力 ,不导电。	
④	电的良导体 ,不溶于煤油 ,能溶于水。	
⑤	四种晶体中熔点最低 ,能溶于某些极性溶剂	
⑥	晶体溶解性差 ,在四种晶体中熔点最高	

实验一 硫酸铜晶体里结晶水含量的测定

〔自学指导〕

一、“三点”简析
(一)本节重点
测定硫酸铜晶体里结晶水含量的原理和实验步骤。

(员)原理 :悦₂SO₄·xH₂O $\xrightarrow{\Delta}$ 悦₂SO₄ + xH₂O
α(结晶水)越 $\frac{\text{失去结晶水}}{\text{原硫酸铜晶体}}$ 越 员_员

皂 悦_源的 皂 匀_韵 越_源曾
酥 悦_源的 酥 匀_韵 越_源曾

(圆步骤 ①研磨(研碎硫酸铜晶体)②称量(坩埚质量 皂_源和坩埚 垣硫酸铜晶体的总质量 皂_原)③加热(直至蓝色硫酸铜晶体完全变为白色)④冷却(在石棉网上稍冷后放入干燥器冷却)⑤称量(坩埚 垣无水 悦_源的总质量)⑥再加热称量(要求连续两次称量的质量差 约_源曾_早)⑦计算(分别利用上述原理中所列的两个计算式求硫酸铜晶体里结晶水的质量分数和化学式中 曾_的实验值)。

注意 ①加热的温度一般不要超过 还_源益,因为 还_源益时 悦_源的会分解为 悦_的和 蓑_韵②计算时,皂 结晶水)越皂_原皂_圆,皂 硫酸铜晶体)越皂_原皂_圆

(二)本节难点

测定硫酸铜晶体中结晶水含量的实验误差分析。

根据上述结晶水含量的计算式,将所有操作可能引起的实验误差都归结到 皂 结晶水)的误差上来分析。例如:

(员使 w (结晶水)或 曾偏高的操作有 ①硫酸铜晶体样品里含有非结晶态水;②加热过量使部分固体呈黑色(悦_源的分解为 悦_的和 蓑_韵)③用于搅拌硫酸铜晶体的玻璃棒沾有固体或部分固体受热溅出。这些操作都会引起用于计算的 皂 结晶水)实验数据偏高,从而使测定结果偏高。

(圆使 w (结晶水)或 曾偏低的操作有 ①硫酸铜晶体样品里含有不挥发性杂质;②加热不足使固体颜色蓝白相间;③加热后坩埚未放入干燥器里冷却(会使无水硫酸铜粉末吸收空气中的水蒸气)。这些操作都会使 皂 结晶水)实验数据偏低,从而引起测定结果偏低。

(三)本节弱点

圆研磨操作。

把颗粒状硫酸铜晶体放在研钵中研成粉末,是为了增加硫酸铜晶体失水反应的接触面积,缩短反应时间。在研磨时,应把洗净揩干的研钵放在不易滑动的桌面(如橡皮板)上,再放入要研磨的固体。一手按住研钵,另一手握住研杵。不能以杵代锤,敲打大块固体,只能先用研杵压碎块状固体,再握住研杵用力边压边转动研磨。研磨完毕后用药匙把研好的固体全部刮出。

注意 研钵内固体的量不要超过容积的 员_源裁,不可用杵敲击,若用研钵来混合固体粉末,不能将不同的物质混在一起研磨,只能用药匙拌和,潮湿的固体要经干燥、冷却到室温后再研磨。

圆坩埚的使用方法。

将盛有硫酸铜晶体粉末的坩埚放在三脚架上面的泥三角上加热至蓝色粉末完全变成白色粉末,且不再有水蒸气逸出时,必须使用坩埚钳夹住坩埚放在石棉网上稍冷后,再放入干燥器里冷却。

注意 取放坩埚等高温物体应使用坩埚钳,坩埚用火焰直接加热时,要跟泥三角和铁三脚架配合使用,灼热的坩埚不能立即接触冷水或冷的物体,以免坩埚骤冷而破裂;应将灼烧过的坩埚先放在石棉网上稍冷后,再放入干燥器内冷却。

二、例题选讲

(一)测定硫酸铜晶体结晶水含量实验仪器的选择

源

月夜配制 圆月自燃莲蕊的 悦景韵溶液

实验测定硫酸铜晶体结晶水的含量

解答 选月悦

(二)测定硫酸铜结晶水实验的操作、计算及误差分析

〔例 圆〕 在测定硫酸铜结晶水的实验中：

(员加热前应将晶体放在_____中研碎,加热是放在_____中进行,加热失水后,应放在_____中冷却。

(圆判断是否完全失去结晶水的方法是_____。

(猿做此实验,最少应进行称量操作 次。

(源下面是某学生一次实验数据,完成计算,填入表的空格中。

坩埚质量 皂 _质	坩埚与晶体 总质量 皂 _面	加热后坩埚与 固体总质量 皂 _膜	测得晶体中 结晶水个数	误 差 偏高或偏低
质量/g	质量/g	质量/g		

(缘这次实验中产生误差的原因可能是下列各点中的 所造成的。

粤厚硫酸铜晶体中含不挥发性杂质

月加热过程中有晶体溅失

实验前晶体表面潮湿存水

最后两次称量质量相差较大

思路分析及解答 (员) 研钵 坩埚 干燥器

(圆仅凭蓝色硫酸铜晶体完全变成白色粉末和不再有水蒸气逸出的外观现象判断是否完全失去结晶水是不够的,故答案是:加热后最后两次称量的误差不超过园%早

(猿)分别称取上述皂_皂皂_皂皂_皂三个数据的质量(其中皂_皂应该至少是连续两次称量误差不超过皂_皂的结果),至少应进行称量操作皂_皂次。

(源根据: 皇悦韵) 皇悦韵 曾匀韵 原皇悦韵
 酖悦韵 酖匀韵 越是籍曾造

員 越 早 鐵 道 員 越 早 鐵 道 員

曾姓輩分偏高)

(缘粤项操作引起皂悦数据)偏高,间接造成皂匀韵偏低;月项操作引起用于计算的皂匀韵数据偏高,悦项操作也直接引起皂匀韵数据偏高;阅项是由于灼烧脱水不完全,测定结果偏低。故答案为:月悦

点评:计算 $\frac{\ln \frac{1}{x}}{\ln \frac{1}{y}}$ 中的 $\frac{\ln \frac{1}{x}}{\ln \frac{1}{y}}$ 时,应用 $\frac{\ln \frac{1}{x}}{\ln \frac{1}{y}} = \frac{\ln x}{\ln y}$ 较为简便;但

判断 曾的实验误差应用 $w(\text{结晶水})$ 越 大 越好 将各项操作引起的误差归结到 $w(\text{结晶水})$ 的误差上来分析较为简便。

[达标练习]

一、选择题

测定硫酸铜晶体中含结晶水的实验 ,造成结果偏高的原因是下列四项中的 :①坩埚用水洗后没有烘干 ②加热时有少量晶体溅出 ③把加热得到的白色粉末放在空气中冷却、称量 ④加热完毕后粉末中有少量黑色固体()。

粤①②③ ①② ②③ ①②④

二、填空题

根据实验室中测定硫酸铜晶体结晶水含量的实验 ,填写下列空白。

(从下列仪器中选出所需仪器(用标号字母填写)_____。

托盘天平(带砝码) 研钵 试管夹 酒精灯 蒸发皿 玻璃棒 坩埚 干燥器 石棉网 脚架

除上述仪器外 ,还需要的仪器是_____。

(某同学实验后得到以下数据 :

加热前质量		加热后质量
宰(容器)	宰(容器 坩埚)	宰(容器 坩无水硫酸铜)
缘原早	苑愿早	远愿早

请写出结晶水含量(曾豫)的计算公式(用 宰 宰 宰 宰表示)曾豫_____。

该学生测定结果是偏高还是偏低 ? _____。

从下列分析中选出该同学产生误差的原因可能是(填字母)_____。

- 粤加热前称量时容器未完全干燥
- 月最后两次加热后的质量相差较大(大于 园%)
- 悦加热后容器未放入干燥器中冷却
- 阅加热过程中晶体有少量溅失

单元评价(粤)

一、选择题(每小题 圆分 ,共 圆分。每小题只有一个选项符合题意。)

下列变化中 ,不需要破坏化学键的是()。

- 粤加热氯化铵 月干冰汽化
- 悦石油裂化 阅氯化氢溶于水

下列性质中 ,可以证明某化合物内一定存在离子键的是()。

- 粤可溶于水 月具有较高的熔点
- 悦水溶液能导电 阅熔融状态能导电

下列说法正确的是()。

粤含有阴离子的晶体中一定含有阳离子