义务教育教科书

(五・四学制)

化学

综合活动手册

八年级下册

学校 _____

姓名 _____

班级_____

学号____

义务教育教科书

(五・四学制)

化学

综合活动手册

八年级 下册

主 编: 麻生明 陈 寅

本册主编: 唐增富

核心编写人员: 杨旦纳 孙 勇 张如欣

陈伶俐 胡玲燕 闻 昊

责任编辑:孙 伟 王美淞

美术设计:诸梦婷

义务教育教科书(五・四学制) 化学综合活动手册 八年级 下册

- 出 版 上海世纪出版(集团)有限公司 上海科学技术出版社 (上海市闵行区号景路 159 弄 A 座 9F-10F 邮政编码 201101)
- 发 行 上海新华书店
- 印 刷 上海中华印刷有限公司
- 版 次 2025年1月第1版
- 印 次 2025年1月第1次
- 开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16
- 印 张 7
- 字 数 106 千字
- 书 号 ISBN 978-7-5478-6977-2/G·1316
- 定 价 5.75元

价格依据文号 沪价费〔2017〕15号

版权所有·未经许可不得采用任何方式擅自复制或使用本产品任何部分·违者必究 如发现印装质量问题或对内容有意见建议,请与本社联系。电话: 021-64848025,邮箱: jc@sstp. cn

目 录

专题 4 水的	的性质与组成 ·······	1
课题 1	水的性质	1
课题 2	水的自然循环与人工净化	9
课题 3	水的组成	16
专题复.	习	21
实验8	水的组成及变化的探究(一)(学生必做实验)	29
实验 9	水的组成及变化的探究(二)(学生必做实验)	37
专题 5 物质	5的微观构成	42
课题 1	构成物质的微观粒子	42
课题 2	组成物质的元素	51
课题 3	结构多样的碳单质	61
专题复.	习	67
实验 10	探究物质的元素组成	70
实验 11	结构多样的碳单质	75

专题	6 化	学变化及其表示	82
	课题 1	化学反应中各物质间的定量关系	82
	课题 2	化学反应的表示及基本类型	88
	专题复	习	95
	实验 1	2 探究物质反应前后总质量的变化	99

隻题4

水的性质与组成

课题 1 水的性质

水为什么有三态变化

1. 液态水型	医成水蒸气时,水分子的大	:小(填"有"或	文"没有")变化,
水分子的数目_	(填"有"或"没有")	变化,水分子的排列	(填"有"
或"没有")变化,	水分子之间的间隔	(填"变大"或"变小	"),水分子的运
动速度	(填"加快"或"减慢")。		

2. 小明同学去高原旅游时携带了一个容积为 1.4 L 的小型氧气瓶,请将下列相关实例与对应的分子特征用线段连接起来。

实例

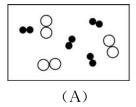
氧气瓶内至少含有 3.76×10²² 个氧分子·

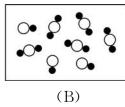
氧气能被压缩到氧气瓶中•

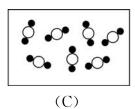
氧气能供给呼吸,二氧化碳却不能•

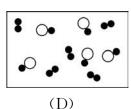
分子特征

- 分子之间有间隔
- 同种分子性质相同,不同种 分子性质不相同
- •分子的质量轻,体积小
- 3. 用"○"和"●"分别表示构成分子的不同微观粒子,下列图形能表示纯净物的是()。









- 4. 下列宏观事实的微观解释错误的是()。
- (A) 自然界中水的循环——水分子不断运动的结果
- (B) 空气湿度增大——单位体积空气中水分子数目增多
- (C) 氧气经压缩储存在钢瓶中——氧分子体积变小了
- (D) 氧气和液氧都能支持燃烧——同种分子的化学性质相同
- 5. 如图 4-1 所示,用两支注射器(不含针尖)分别吸入等体积的水和空气,然后用手指堵住注射孔,将活塞慢慢推入,相对容易推压的是_____(填编号),可能的原因是_____。

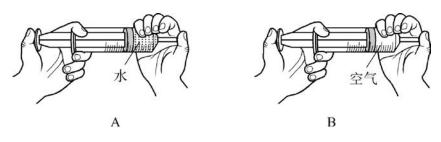


图 4-1

6. 向两支试管中分别加入等量清水,再分别小心地加入相同体积滴有红墨水的酒精,将其中一支试管放入盛有热水的烧杯中(图 4 - 2)。发现浸在热水中的试管里的两种液体的分界面模糊得更快。这主要是因为构成物质的微观粒子()。

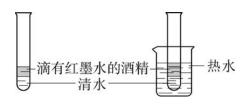


图 4-2

- (A) 体积小、质量轻
- (B) 在不停地运动
- (C) 相互之间有间隔
- (D) 运动速度随温度升高而加快

水有哪些独特的性质

1. 请在图 4-3 中归纳水的性质及用途。



2. 将下列现象和操作与对应的水的性质用线段连接起来。

现象和操作

- 内陆地区比沿海地区的昼夜温差大•
- 用冰袋给发热患者降低体温
- 将绣花针轻轻地放在水面上,绣花· 针不会下沉
- 北方的冬天,河流浮冰下的水仍可· 流动,鱼能照常生存
- 用蒸馏水配制生理盐水

水的性质

- 水具有表面张力
- 水的比热容较大
- 水具有反常膨胀的特性
- 水有极强的溶解能力

- 3. 完成下列有关水的化学性质的实验整理。
- (1) 水与二氧化碳反应

向滴有紫	色石蕊试液的水中通人二氧化碳,观察到	,
说明生成了_	(填物质名称)。	

(2) 水与氧化钙反应

实验步骤	实验现象	结论或解释
① 在烧杯中加入少量氧化钙, 再加入一滴管水,用手小心地 触碰烧杯外壁	烧杯外壁	水与氧化钙发生了反应, 该反应(填"吸 收"或"放出")热量
② 再向烧杯中加入约 20 mL水,放置一段时间	上层为无色透明的液体,下层为白色沉淀	上层清液的俗称是
③ 取少量上层清液于试管中, 用导管向其中通入二氧化碳		发生反应的文字表达式是
④ 另取少量上层清液于试管中,向其中滴入酚酞试液		溶液呈碱性

4. 化学实验中常会用到水,请举例并简述水在该实验中的作用。

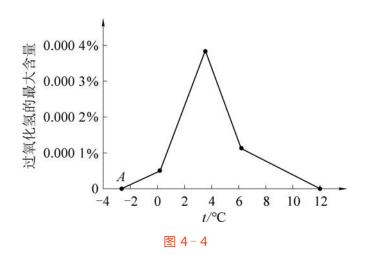
生活与社会

- 1. 青藏高原积雪和冰川广布,冰雪融水是形成江河的源头。下列有关说法 正确的是()。
 - (A) 水结冰时,水分子不再运动
 - (B) 冰熔化时,水分子种类发生了变化
 - (C) 水蒸发时,水分子间的间隔增大
 - (D) 冰与水混合得到混合物
- 2. 寒冷的冬季,室外的自来水管要包裹保温材料,以防止自来水结冰导致水管破裂。这反映了水具有()。
 - (A) 较大的比热容
 - (B) 反常膨胀的特性
 - (C) 分散其他物质的能力
 - (D) 较高的沸点
 - 3. 氨有刺激性气味,结合下表中的信息,不能得出的结论是()。

物质	体 分子个数		积	
170000	カザー鉄	0℃,1×10 ⁵ Pa	20°C,1×10 ⁵ Pa	
17g氨	约 6.02×10 ²³ 个	22 . 4 L	24. 1 L	

- (A) 氨分子的质量很小
- (B) 能闻到氨的气味是由于分子在运动
- (C) 温度升高,氨分子的体积变大
- (D) 温度升高,氨分子之间的间隔变大
- 4. 下列关于水的说法正确的是()。
- (A) 水能溶解一切物质
- (B) 冰中的水分子处于静止状态
- (C) 水能与一切物质发生化学反应
- (D) 水蒸气由大量水分子聚集而成

*5. 有研究表明,水蒸气冷凝为直径小于 10 μm 的液滴时,部分水分子会转化为过氧化氢分子。过氧化氢的产生量与湿度、温度等环境条件密切相关。在硅材料表面,环境相对湿度为 55 %时,水蒸气中过氧化氢的最大含量随温度变化的关系如图 4 - 4 所示。回答下列问题。



(1) 水分子转化为过氧化氢分子的过程属于_____(填"物理变化"或"化学变化"),影响水分子转化为过氧化氢分子的条件有_____(写出一条即可)。

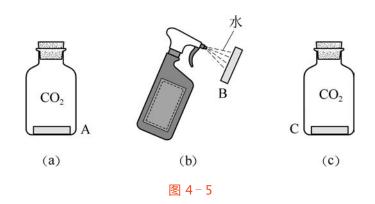
- (2) 下列有关说法正确的是()。
- (A) 4℃时,水蒸气冷凝的过程发生的是物理变化
- (B) 4℃时,水蒸气冷凝为液滴时,水分子的体积变大
- (C) 4℃时,水蒸气冷凝得到的液滴中仅含水
- (D) 12℃时,水蒸气冷凝为液滴时,分子的种类不变
- (3) 推测-2.8℃时(图中A点)未生成过氧化氢的可能原因。

注: 打"*"的题目和实验供有兴趣的同学选做。

②观念与思维

水与二氧化碳的反应无明显现象,为探究其是否发生了化学变化,设计如下实验。回答下列问题。

将干燥的蓝色石蕊试纸放入充满二氧化碳的集气瓶中,如图 4-5(a)所示。 放置片刻后取出并在试纸上喷少量水,如图 4-5(b)所示。再将湿润的蓝色石蕊 试纸放入充满二氧化碳的集气瓶中,如图 4-5(c)所示。



比较 A、B、C 三处石蕊试纸的颜色,请将结果填入下表。

石蕊试纸	A	В	С
石蕊试纸的颜色			

的颜色,是为了证明	对比 A、B、C 三处石蕊试纸的颜
的方法,可以说明没有明显现象的	由上述实验可知,通过
	过程已经发生了化学变化。

实践与制作

家庭小实验:探究不同种类的水是否都具有反常膨胀的特性

[实验用品] 市售矿泉水、市售纯净水、市售苏打水、市售柠檬水、自制食盐水、自制白糖水、家用冰箱制冰盒、刻度尺、记号笔。

[实验步骤]

- I. 取家用冰箱制冰盒,用刻度尺和记号笔在制冰盒的每个格子内,距底部约 2/3 处的相同高度处作记号。
- Ⅱ. 向不同格子内分别注入市售矿泉水、市售纯净水、市售苏打水、市售柠檬水、自制食盐水和自制白糖水,液面与记号相平,并记下每格所盛液体的种类。
- Ⅲ.将制冰盒小心放入冰箱的冷冻室内(放入过程中尽可能保持液面不晃动),水平放置,冷冻过夜,至所有液体均凝固为固体。
- Ⅳ. 取出制冰盒,观察各格中记号的位置在固体边缘的上方、下方,还是与固体边缘相平,记录观察的结果。

[实验记录]

液体的种类	市售 矿泉水	市售 纯净水	市售 苏打水	市售 柠檬水	自制 食盐水	自制 白糖水
记号的 位置						

[天型和化]	
「玄蛤反思」	

课题 2 水的自然循环与人工净化

水在自然界中如何循环和净化

- 1. 图 4-6 是自然界水循环示意图,据图回答下列问题。
- (1) 自然界中的水是如何循环的?

(2) 水循环过程中有哪些途径实现了 水的自然净化?

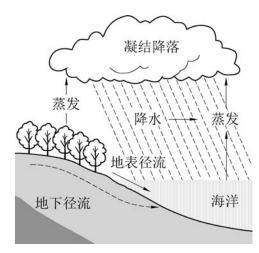


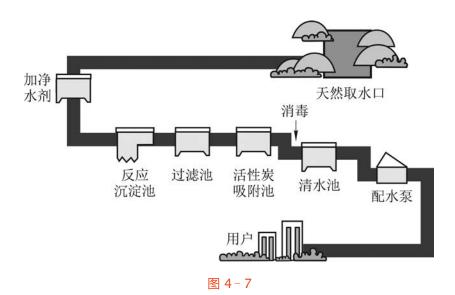
图 4-6

(3) 为什么说水的自净能力是有限的?

- 2. 下列有关水在自然界中循环的说法错误的是()。
- (A) 实现了水的自然净化
- (B) 完成了水资源的重新分配
- (C) 循环中水的化学性质发生了改变
- (D) 太阳为水循环提供了能量

水有哪些人工净化的方法

- 1. 下列有关水的说法正确的是()。
- (A) 水的自然净化只发生物理变化
- (B) 雨水、河水、矿泉水都是混合物
- (C) 无色、无味的液体是纯水
- (D) 通过过滤可以将天然水变成纯水
- 2. 自来水厂的净水过程如图 4-7 所示。回答下列问题。



- (1) 进入天然取水口的水较浑浊,说明其中含有_____。
 (2) 常用的净水剂是_____(填编号)。
 (A) 氯气 (B) 明矾 (C) 臭氧 (D) 石英砂
 (3) 利用活性炭的_____性,去除水中的异味。
 (4) 清水池中的水是_____(填"纯净物"或"混合物")。
 (5) 图中未涉及的净水方法是_____(填编号)。
 (A) 吸附 (B) 沉淀 (C) 过滤 (D) 蒸馏
- 3. 生活中,经常烧水的水壶内壁常会留下水垢(主要成分是碳酸钙)。除水垢时,可在水壶中加入适量食醋(一般含有 3%~5%的醋酸,其化学性质与稀盐酸相似),浸泡一段时间,不溶于水的碳酸钙会转变成可溶于水的乙酸钙而被除去。回答下列问题。

(1) 从水垢的形成可推测,煮沸可以使水中的可溶性含钙元素的物	质
 (填"增加"或"减少")。	
(2) 加水振荡不能去除水壶内水垢的原因是	°
(3) 在日常生活中,可用来去除水壶内水垢的试剂有	
(写出一种即可)。	

如何合理开发和利用水资源

1. 从保护水资源的角度考虑,将下列目的与匹配的措施用线段连接起来。

目的措施・使用无磷洗涤剂・生活中提倡一水多用・工业废水经处理达标后再排放防止水体污染・・使用滴灌或喷灌代替漫灌・合理施用农药和化肥

- 2. 海水淡化是实现水资源合理利用的重要 方法。回答下列问题。
- (1) 反渗透膜法是一种海水淡化方法,原理如图 4-8 所示。海水加压后,水分子经"高分子膜"进入另一侧,而海水中的其他微观粒子则无法通过,从而得到淡水。
- ① 海水中的物质资源有_____(写出一种即可)。
- 高分子膜 海水 三

图 4-8

- ② 下列有关高分子膜淡化海水的说法正确的是____(填编号)。
- (A) 利用高分子膜不可去除海水中的不溶物
- (B) 海水通过高分子膜后变为淡水,发生了物理变化
- (C) 在淡化海水的过程中,右侧海水的含盐量降低了
- (D) 利用高分子膜淡化海水的原理是海水中各成分的沸点不同

③ 从微观粒子种类的角度来看,海水和淡水的本质区别是	<u> </u>
④ 高分子膜可能具有的一种性质是。	
⑤ 淡化后的海水可用于	(写出一种即可)

(2)蒸馏法是利用太阳能蒸发海水,再冷凝得到淡水的一种海水淡化方法,原理如图 4-9 所示。

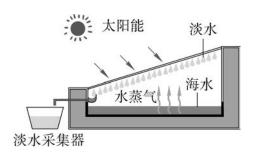


图 4-9

- ① 蒸馏法淡化海水的过程为:海水 \xrightarrow{a} 水蒸气 \xrightarrow{b} 淡水。从能量角度看,a过程需要_____(填"吸收"或"放出")热量;从微观角度看,b过程中水分子的_____发生了变化。
 - ② 蒸馏法利用海水中各成分 的不同而分离出淡水。
- 3. 水是一种宝贵的自然资源,污水处理厂的处理过程如图 4 10 所示。回答下列问题。
 - 一级处理: 机械处理, 如格栅、沉淀或气浮, 去除污水中所含的石块、砂石或油脂等
 二级处理: 生物处理, 通过微生物的作用将污水中的污染物降解和转化为污泥

三级处理:深度处理,包括去除有机化合物和通过加氯、 紫外线辐射或臭氧技术对污水进行消毒

图 4-10

- (1)格栅可去除污水中较大的悬浮物和漂浮物,相当于基本实验操作中的____。
 - (2) 污水处理厂对污水进行消毒的方法有 (填编号)。
 - (A) 通入氯气

(B) 加入明矾

(C) 加入活性炭

(D) 照射紫外线

(3) 处理和利用污水可缓解水资源短缺的状况,如何利用经处理后的再生水?请举例说明。

生活与社会

1. 节约用水是保护水资源的有效途径。下列标志建议张贴在水龙头旁的是()。



(B)





- 2. 某同学自制的简易净水器如图 4-11 所示,下列 有关说法错误的是()。
 - (A) 该装置能去除水中的色素
 - (B) 硬水经过该装置后可转化成软水
 - (C) 装置中的小卵石和石英砂起过滤作用
 - (D) 该装置没有对水进行杀菌消毒处理

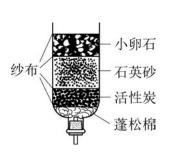


图 4-11

3. 古人早有净水意识,如在木桶底部凿开一些小孔,向桶底压入稻草、竹炭
(作用与活性炭类似)、干沙和小卵石,向桶内倒入水,从桶底小孔流出的就是净
化过的水。上述物品中起吸附作用的主要是()。
(A) 稻草 (B) 竹炭
(C) 干沙 (D) 小卵石
4. 日常生活离不开水,净化水的知识在日常生活中有着广泛的应用。回答
下列问题。
(1) 茶杯内的纱网可将茶叶与茶水分离,便于饮用,该设计利用的原理
是 。
(2) 自制净水器中常加入,可以去除水中的部分色素和异味。
5. "生命吸管"是可以将天然水直接净化成直饮水的便携式净水装备,常
用于紧急救援、野外饮水等,其主要处理步骤如图 4-12 所示。回答下列
问题。
, 3,20
天然水 ① 过滤棉 → ② 活性炭 → ③ 离子交换树脂 → ④ 超滤膜 → 饮用水
图 4-12
(1)①中过滤棉的作用是 (填编号),②中活性炭的作用是
(填编号),③中离子交换树脂的主要作用是去除重金属离子、软化
水质。
(A) 去除有害菌和部分病毒
(B) 吸附杂质
(C) 去除较大的不溶性杂质
(2) ④中使用的是孔隙为 $0.01 \mu m$ 的超滤膜,可以过滤掉约 99.3% 的细菌
等微生物。它与①中过滤棉的作用原理相似,但过滤棉无法去除细菌和微生物
的盾用具

(3)"生命吸管"的用途虽广,但海上应急却不能使用,原因是_____

实践与制作

水是人类赖以生存和发展的重要资源之一,不可缺少也不可替代。淡水需求量激增和水体污染造成的水资源危机,会对人们的日常生活产生严重的影响, 因此节约用水是我们每个人义不容辞的责任。

请查阅相关资料,寻找适合本地区居民的节约用水和保护水资源的方法或措施,宣传并推广使用。完成以"节约用水"为主题的公益实践活动。

建议与要求:

- (1) 组成小组,明确分工任务和时间安排。
- (2) 通过学校图书馆或运用网络搜索工具,寻找节约用水或保护水资源的方法,梳理、分析,形成精炼、实用、易操作的"金点子"。
 - (3) 选择合适的时间和场所开展活动。

课题 3 水的组成

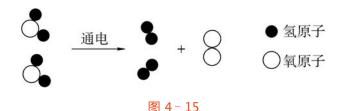
怎样通过实验研究水的组成

	1. 观察氢气燃烧的实验(图 4-13)。点燃纯净的氢气,火	干冷一
焰星	是色,烧杯壁上出现水雾,说明氢气具有的	烧杯 🗸
性质	质,该反应的文字表达式为,	Н,
反应	Z的类型是。	运 4 12
	2. 某小组用如图 4-14 所示的实验装置进行电解水的实	图 4-13
验。	回答下列问题。	$\Lambda \hookrightarrow \Lambda$
	(1) 与玻璃管 A 相连的一端是电源的(填"正极"	$A = \begin{bmatrix} B \\ B \end{bmatrix}$
或"	负极")。	
	(2) 反应一段时间后切断电源,观察到 $V_{\rm A}:V_{\rm B}$ 约为。	
	。 (3) 将燃着的木条放在玻璃管 B 尖嘴口,打开活塞,观察	
到的	的现象是,证明玻璃管 B 中的气体是	电源
	(填化学式)。	图 4-14
	(4) 电解水过程中发生反应的文字表达式为	,
反应		
	(5) 从微观角度分析,"水的蒸发"和"水的电解"两个变化	最本质的区别是
	o	
	3. 为了证明水的组成,科学家经历了不懈的努力。回答下	列问题。
	(1) 18 世纪,拉瓦锡在高温条件下,用水蒸气与红热的铁质	反应,将水转化为
氢气	气,点燃收集到的氢气,观察到气体可以燃烧并证明了生成物	为水。若要证明
水的	的组成,上述实验还需满足的条件是	
	(2)19世纪初,尼克尔森利用电解法进行水的分解实验,收	集到的两种气体
的体	体积比约为1:2。用燃着的小木条检验这两种气体,使小木	条燃烧更旺的气
体生	E成的体积 (填"较多"或"较少")。	

- (3) 基于拉瓦锡和尼克尔森的实验研究,可知水的组成是 (填编号)。
- (A) 水是由氢气和氧气组成的
- (B) 水是由氢元素和氧元素组成的
- (C) 1 个水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成

水在通电后分子发生了什么变化

1. 从微观角度看,水是由许许多多个______构成的。水加热变成水蒸气发生的是_____(填"物理"或"化学")变化。水通电后会分解,图 4-15 是水通电后的微观示意图,它表达的含义是水通电后水分子变成了。



- 2. 根据图 4-15 判断下列关于水的电解的叙述是否正确,若错误请改正。
- (1) 反应前的水分子中含有氢分子和氧分子。
- (2) 反应生成的氢分子和氧分子的个数比为 2:1。
- (3) 反应生成的氢分子和氧分子的性质不同。
- (4) 反应前后原子的个数不变。
- (5) 反应前后分子的种类改变。
- (6) 该反应属于化合反应。

生活与社会

生命保障系统是中国空间站实现在轨长期运行的关键,该系统包括电解制氧、水处理、二氧化碳及微量有害气体去除等子系统。阅读短文,回答下列问题。

电解制氧技术是目前公认最合理的空间站氧气补给技术,利用太阳能电池板供电,电解1L水能产生约620L氧气,可满足一名航天员一天呼吸的需要。电解水产生的氢气还能与航天员呼出的二氧化碳在催化剂作用下生成水和甲烷,实现水的循环利用。

水处理系统主要用来处理水蒸气、汗液、尿液和生活废水,其过程包括净化、低压(10 kPa 左右)蒸馏和冷凝。经过该系统处理的水达到饮用水标准,且水的回收率达80%以上,回收的水用于航天员生活用水和电解制氧。

- (1) 电解制氧的反应属于 (填"化合"或"分解")反应。
- (2) 电解水产生氢气和氧气的体积比理论上为。
- (3) 氢气与二氧化碳在催化剂作用下反应的文字表达式为
- (4) 由短文信息可知,上述水处理系统的优点是 (填编号)。
- (A) 可以节约水资源
- (B) 水全部参与循环,没有损耗
- (C) 该系统处理的水可以达到饮用水标准
- (D) 可以解决航天员需要携带大量氧气的难题

② 观念与思维

- 1. 下列关于电解水实验的说法正确的是()。
- (A) 从现象上判断: 连接电源正极一端的玻璃管中产生的是氢气
- (B) 从变化上分类: 该变化属于物理变化
- (C) 从宏观上分析: 水是由氢气和氧气组成的
- (D) 从微观上分析: 水分子是由氢原子和氧原子构成的
- 2. 研究"水"可从多角度展开。回答下列问题。
- (1) 水的净化



图 4-16

- (2) 水的电解
- ① 宏观现象:如图 4-17 所示的装置,通电一段时间后,试管 A、B 中产生气体的体积比约为。
- ② 微观分析: 该反应中发生分解的微观粒子的名称是____。

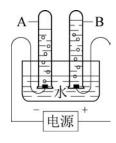


图 4-17

(3) 水的作用

图 4-18 所示的三个实验中都用到了水,任选一个实验,说出水所起的主要作用。



课题与研究

对水的组成的探究经历了漫长而曲折的过程。请查阅资料,总结水的组成的研究历程并形成调查报告。要求如下:

- (1) 与同学组成研究小组,合作完成本项研究。
- (2) 调查报告需要写明小组成员的分工和主要参考文献。

专题复习

	选择题(后贴扮	口去1	人工	路洪西)
一、	九 作 测 (母规划	八月」	一个止	佣 近 坝)

1.	下列水处理过程一定发生化学变化的是()。

(A) 自然沉降

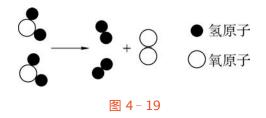
(B) 过滤

(C) 活性炭吸附

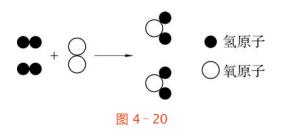
(D) 杀菌消毒

- 2. 先将水制成小冰片,再用高压风机将冰片粉碎吹出,就形成了晶莹的人造雪花。下列有关说法正确的是()。
 - (A) 水制成冰片后,水分子静止不动
 - (B) 小冰片变成雪花时,水分子分解成原子
 - (C) 冰雪融化会放出热量
 - (D) 水制成冰片和冰片变成雪花都属于物理变化
- 3. 科学家发现在负压和超低温条件下,水会像棉花糖一样,以蓬松轻盈的 形式稳定存在,这种水被称为"气凝胶水"。下列有关说法错误的是()。
 - (A) "气凝胶水"是由许多水分子构成的
 - (B) "气凝胶水"与水的化学性质不同
 - (C) "气凝胶水"是纯净物
 - (D) 水变为"气凝胶水",分子间隔发生改变
 - 4. 下列关于硬水和软水的说法正确的是()。
 - (A) 硬水放一段时间就变成软水
 - (B) 凡是含有杂质的水就是硬水
 - (C) 硬水经过滤后可变为纯净物
 - (D) 硬水中含较多的可溶性钙和镁的化合物
 - 5. 下列实验能证明水是由氧元素和氢元素组成的是()。
 - (A) 可燃性气体燃烧生成水
 - (B) 水的蒸发
 - (C) 水的电解
 - (D) 水的净化

6. 从图 4-19 分解水的微观示意图中获得的下列信息错误的是()。

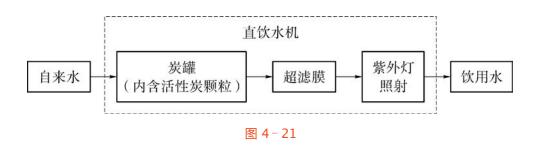


- (A) 水由氢元素和氧元素组成
- (B) 化学反应前后原子的种类不变
- (C) 在化学变化中,分子可分,原子也可再分
- (D) 1 个水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成
- 7. 图 4-20 是合成水的微观示意图,下列有关说法正确的是()。

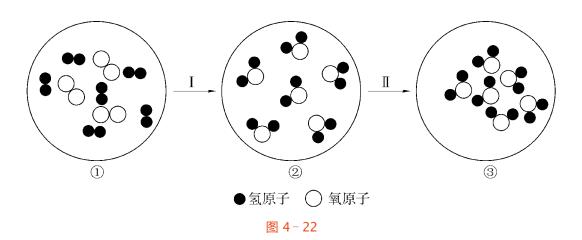


- (A) 该反应属于分解反应
- (B) 该反应中氧原子与氢分子结合
- (C) 反应前后物质的种类发生了变化
- (D) 合成水和分解水的反应条件相同
- 8. 下列关于水资源的利用和保护的观点或做法错误的是()。
- (A) 实验室废水和废液经回收处理后再排入下水道
- (B) 无节制地开采地下水以缓解水资源短缺
- (C) 大力推广工业用水循环使用
- (D) 农业和园林浇灌改大水漫灌为喷灌和滴灌

9. 公园直饮水机的水处理步骤如图 4-21 所示,其中没有涉及的净水方法是()。



- (A) 过滤
- (B) 吸附
- (C) 蒸馏
- (D) 消毒
- 10. 下列关于图 4-22 所示的微观示意图的说法正确的是()。



- (A) 变化Ⅱ是化学变化
- (B) ①中物质的质量大于②
- (C) ②、③分子结构相同
- (D) 变化 I、Ⅱ需要的条件相同

11. 图 4-23 是两个关于水的实验,下列有关说法正确的是()。

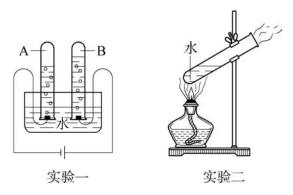
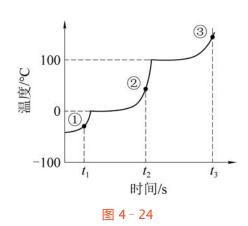


图 4-23

- (A) 试管 B 中得到的气体能燃烧
- (B) 实验二中的水变化前后分子的种类不变
- (C) 实验一中反应前后原子的种类和个数均改变
- (D) 试管 A、B 中产生气体的质量之比是 2:1
- 12. 一定条件下在密闭容器里加热冰,其温度和时间的关系如图 4-24 所示,①②③表示水在不同时刻的存在状态。下列有关判断正确的是()。



- (A) 水分子间的间隔: ②大于③
- (B) 水分子的运动速度: ①大于③
- (C) 水分子的质量: ①、②、③均相等
- (D) ①→②的过程中水分子由无序排列变为有序排列

二、简答题

13. 某同学收集了一塑料瓶氧气,利用氧气传感器探究分子的运动情况。实验装置如图 4-25 所示,实验步骤如下。

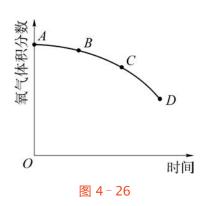


步骤一:将塑料瓶敞口放置,启动氧气传感器,开始采集数据。

步骤二:一段时间后,双手捂住塑料瓶的瓶身。

步骤三:一段时间后松开双手,将塑料瓶的瓶口朝下,保持一段时间后关闭氧气传感器,停止采集数据。

实验过程中测得塑料瓶中氧气的体积分数随时间变化的图像如图 4-26 所示,其中步骤一得到的数据为 AB 段,步骤二得到的数据为 BC 段,步骤三得到的数据为 CD 段。分析图像,回答下列问题。



(1) 用分子的性质解释 AB 段变化的原因。

(2) 对比 AB 段,分析 BC 段氧气体积分数下降更快的原因。

(3) CD 段能够说明氧气的一项物理性质是。
(4) 若不关闭氧气传感器,一直采集数据,则测得氧气的体积分数约为
时,数据就几乎不再变化。
14. 自然界中的各种水体都具有一定的自净能力,水体自净大致分为物理
净化、化学净化和生物净化。但为了保证用水安全,还须进行人工净化。回答下
列问题。
(1) 下列操作属于物理净化的是(填编号),属于化学净化的是
(填编号)。
(A) 隔网将随水流动的水生植物阳隔在自来水生产的源头以外

- (B) 难溶性大颗粒杂质沉降在沉淀池底
- (C) 难以沉降的微小悬浮物经过滤后留在了砂层表面
- (D) 加入液氯对水进行消毒杀菌
- (2) 下表是我国《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2022)的部分内容。

项目	标准
感官性状	无异臭、异味
化学指标	pH 不小于 6.5 且不大于 8.5 ,铜的含量小于 1.0 mg/L,铁的含量小于 0.3 mg/L,氟化物的含量小于 1.0 mg/L,游离氯的含量大于等于 0.3 mg/L 且小于等于 2.0 mg/L 等

① 感官性状表现的是水的	_(填"物理"或"化学")性质,自来水生产
中用于消除异味的物质是。	
② 进入供水系统的自来水属于	(填"纯净物"或"混合物")。

- (3) 生活中常用来对自来水杀菌消毒的方法是 (填编号)。
- (A) 吸附

(B) 沉淀

(C) 过滤

(D) 煮沸

15. 为探究水的组成及变化,某小组同学利用如图 4-27 所示的装置进行电解水实验。先在电解器的玻璃管里加满水,并加入少量氢氧化钠,再接通电源。已知水中加入的氢氧化钠起到增强导电性的作用。回答下列问题。

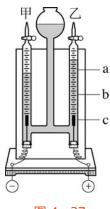


图 4-27

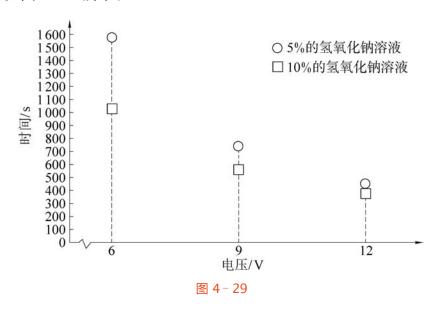
- (1) 电解时,乙玻璃管中产生气泡的位置大约在____(填"a""b"或"c")处。
 - (2) 电解开始阶段两管中气体体积比大于 2:1 的原因是_____

(提示: 20℃、1 个标准大气压下,1 L 水中可溶解氢气 0.000 01 L,1 L 水中可溶解氧气 0.031 L)。

- (3) 切断电源后,用燃着的木条在乙玻璃管尖嘴口检验产生的气体,观察到的现象是。
 - (4) 电解时,水分子分解的微观示意图如图 4-28 所示,补全横线上的图形。



*(5) 电解纯水速率较慢,为探究不同电压和不同浓度氢氧化钠溶液对电解水速率的影响,小组同学进行多次实验,测得产生 20 mL 氢气时电压与所需时间的关系,如图 4-29 所示。



- ① 电解 5%的氢氧化钠溶液时,改变电压对电解水速率的影响是
- ② 上述实验中,电解水速率最快的条件是



水的组成及变化的探究(一)



情境与思考

水是生命之源,自然界的江河湖海中有大量的水,但大多数天然水不能直接 饮用。天然水因与空气、岩石、土壤等长期接触,含有许多杂质。例如,泥沙等不 溶性杂质使水浑浊,可溶性杂质可能使水有气味或颜色,还有细小微生物可能影 响身体健康。

请思考下列问题:

- 天然水在成为人们的生活用水之前需要进行怎样的处理?
- 水有哪些特殊的性质?



探究与实践

[实验目的]

- 1. 了解沉降、过滤、吸附和蒸馏是净化水的常用方法。
 - 2. 知道水的某些性质(如表面张力)。
 - 3. 知道水能与某些物质(如氧化钙)发生化学反应。

「实验原理]

1. 人工净化水的常用方法

自来水厂对天然水进行加工处理,一般过程如图 4-30 所示。通常在天然水中加入净水剂,如明矾、氯化铁等物质,使微小的悬浮物形成较大的悬浮物而沉降下来。采用过滤的方法将液体和难溶性

实验准备

仪器:

烧杯(50 mL)、烧杯(250 mL)、铁架台(带铁圈)、药匙、漏斗、玻璃棒、滤纸、铁架台(带铁夹)、酒精灯、烧瓶(250 mL),导管(配 18 mm×180 mm的试管口径的单孔瓶塞)、试管(18 mm×180 mm)、TDS水质检测笔、电导率传感器、胶头滴管、硬币、牙签、面巾纸、玻璃瓶、培

养皿、镊子、空塑料瓶、 蓬松棉、纱布、活性炭、 石英砂、小卵石等。

试剂:

河水(建议取自天然河道)、明矾、冰水、蒸馏水、生石灰、沸石(或碎瓷片)、酚酞试液。

固体进行分离得到澄清的水。活性炭具有疏松多孔的结构,能吸附产生异味或颜色的物质。

蒸馏是分离和提纯液态混合物常用的方法之一,可以把沸点不同的物质从混合物中分离出来。 实验室可通过蒸馏自来水制取蒸馏水,运用这一方法,可以把混在液体里的杂质去除,得到纯净的水。

利用 TDS 水质检测笔或电导率传感器可以检测水中溶解性固体的总量,溶解性固体主要包括钙、镁、钠、钾等正离子,以及碳酸根、碳酸氢根、氯离子、硫酸根等负离子,还包括少量的溶解性有机化合物。 TDS 值代表水中溶解物杂质含量。一般来说,TDS 值或电导率越大,说明水中的杂质含量越大;反之,杂质含量越小。

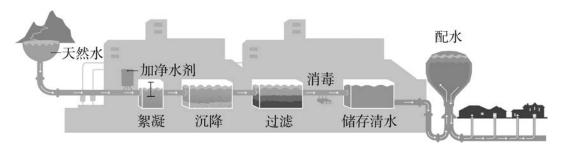


图 4-30

安全事顶

- 1. 使用酒精灯加热时要小心,防止烫伤或打翻酒精灯。
- 2. 操作时佩戴好防护 眼镜。

2. 水的常见性质

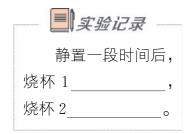
从微观角度看,水内部的水分子受四周邻近相同分子的作用力是对称的,各个方向的力彼此抵消。但是,水表面的水分子受内部水分子引力大于外部气体分子引力,合力垂直指向液体内部,所以液体表面有收缩的趋势,好像有一层弹性薄膜覆盖在表面。在日常生活中,水的表面张力有许多体现,如水滴在枝头悬而不落、水面稍高出杯口而不外溢、毛细现象等。在太空微重力环境下,水的表面张力会使水形成近乎完美的球形。

水能与二氧化碳反应生成碳酸,水还能与氧化 钙反应生成氢氧化钙。

[实验步骤]

- 1. 通过沉降、过滤、吸附得到澄清的水
- (1) 如图 4-31 所示,取两个 250 mL 的烧杯,各 盛河水约100 mL,向烧杯2中加入1药匙明矾,搅拌 后静置,观察并记录现象。





(2) 如图 4-32 所示,搭建过滤装置。将静置了 一段时间后的烧杯2中的水进行过滤,观察滤液,并 记录现象。

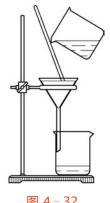


图 4-32

(3) 如图 4-33 所示,取一个干净的空塑料瓶, 剪去底部,瓶盖上打几个小孔,拧紧瓶盖,将瓶子倒 置,瓶内由下向上分层放置干净的蓬松棉、活性炭、 石英砂、小卵石等,每一层间都用纱布进行分隔,这



与烧杯1中未处 理过的河水进行对比, 过滤后的滤液

三文验记录

通过简易净水器 的滤液与原来的河水 相比 。 样就得到了一个简易净水器。把一个干净的烧杯放在简易净水器下方,将烧杯1中的河水慢慢地倒入简易净水器中,如图4-34所示。观察下方烧杯中得到的滤液,并记录。





图 4-34

2. 通过蒸馏得到蒸馏水

- (1) 将上述实验中通过简易净水器得到的澄清的水,缓慢加入烧瓶中,再加几粒沸石(或碎瓷片),注意液面不要超过烧瓶容积的 $\frac{2}{3}$ 。
- (2) 如图 4-35 所示,从下向上,从左向右将仪器连接起来,烧杯中放冰水,确保连接处密封良好。 点燃酒精灯,对烧瓶中的液体加热至沸腾。



- 1. 控制加热速度,避 免液体沸腾过快或 过慢。
- 2. 不可触碰热的烧瓶,以防烫伤。



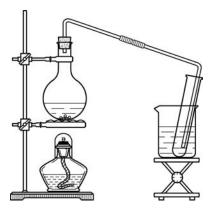


图 4-35

- (3) 观察试管中液体的量,收集约占试管体积 $\frac{1}{2}$ 的蒸馏水后停止加热。待冷却后,再拆卸仪器。
- (4) 如图 4-36 所示,将上述实验中通过简易净水器得到的澄清水和蒸馏后得到的蒸馏水,分别倒入洁净、干燥的小烧杯中,用 TDS 水质检测笔和电导率传感器分别测量,并记录数据。测量时,确保 TDS 水质检测笔和电导率传感器探头部分的金属体 浸在水中,但不要超过标志线,保持 30 s 后测量数据。



TDS水质检测笔



电导率传感器

图 4-36

3. 了解水的表面张力

(1) 用胶头滴管吸水,轻轻挤压胶头,使水滴挂在滴管尖端,保持不滴落,观察水滴的形状。

፟ 操作提示

- 1. 在测量前应让蒸馏 水冷却至常温,因为 水温越高,水分子越 活跃,电导率越高, TDS 值也会越大。
- 2. 需要定期按照产品 说明书对 TDS 水 质检测笔进行校准 和维护。

三 实验记录

通过简易净水器 得到的澄清水的 TDS 值为______,电导率 为______。所得 蒸馏水的 TDS 值为 ______,电导率为 _____。 (2)准备一枚干净的一元硬币,放在培养皿中, 用滴管小心地向硬币上滴水,如图 4-37 所示,观察 并记录硬币上能容纳的水滴数量。

实验记录

水滴呈_____ 形;滴加_____滴后, 硬币上的水溢出了。



图 4-37

(3) 如图 4-38 所示,取一个玻璃瓶,瓶中加满水,瓶口处附两层面巾纸,倒置玻璃瓶,牙签尽量垂直于纸面戳破纸巾进入水中,重复使用牙签戳破纸巾多次,记录现象。

实验记录

牙签进入瓶中后,水 ____(填"有"或"没有") 大量流出。



氧化钙具有较强 的腐蚀性,与水反应剧 烈,需注意防护。



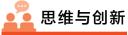
加入水后,烧杯外壁_____;加入酚酞 试液后,溶液_____。



图 4-38

4. 水的化学性质

在50 mL的小烧杯中,加入少量氧化钙,再加入1滴管水,并用手小心地触摸烧杯外壁。冷却后,向烧杯中滴入3滴酚酞试液,观察并记录实验现象。



1.	通过沉降、过滤、吸附所得的澄清的水是否可以直接饮用?为什么?
 2.	请查阅资料,说一说自然界的水对人类的利与弊。
3.	哪些现象能够说明水与氧化钙发生了反应?



自评与互评

请评价自己和合作伙伴在实验过程中的参与及表现情况,在评价结果下方的方框内打"√"。

合作伙伴:	
	0

评价内容	自我评价	合作伙伴评价	
ITI// P3台	评价结果	评价结果	
对实验原理的理解	□ 理解□ 基本理解□ 仍未理解	□ 理解□ 基本理解□ 仍未理解	
对实验操作的掌握	□能独立完成 □ 经指导能完成 □ 未能完成	□ 能独立完成 □ 经指导能完成 □ 未能完成	
在实验中的表现	□ 积极主动□ 被动参与□ 未参与	□ 积极主动□ 被动参与□ 未参与	



水的组成及变化的探究(二)



情境与思考

地球也被称为"水球",水不仅是地球上生命存在的基础,也是维持生物多样性和生态平衡的关键物质,还是支持工农业生产、科学研究、人类生活等方面的关键资源。在科学史上,水的组成是经历了长期研究才逐渐被揭示的。最初,水被认为是一种元素。后来,科学家们通过实验否定了这一观点,证明了水是由氢和氧两种元素组成的化合物。

请思考以下问题:

■ 科学家们利用了哪些原理和方法证明了水的组成?



探究与实践

[实验目的]

- 1. 通过观察和描述氢气燃烧的现象和产物,认识氢气和氧气反应可生成水。
 - 2. 通过水的电解实验,认识水的组成。
 - 3. 体会科学家探究水的组成的智慧和方法。
 - 4. 认识化合反应和分解反应。

[实验原理]

拉瓦锡用加热汞生成红色固体的方法消耗了空气中的成分,再加热这些红色固体,将释放的气体与先前剩余的气体混合,又得到了"原来"的空气,除了得出氧气的体积占空气的 $\frac{1}{5}$ 之外,还证明了红色固

实验准备

仪器:

锥形瓶、长颈漏斗、带导管的双孔橡胶塞、玻璃尖嘴导管、烧杯(100 mL)、试管、酒精灯、电子点火枪(或火柴)、烧杯夹、水电解器、直流电源、木条等。试剂:

锌粒、稀硫酸(浓硫酸和水的体积比为1:4)、蒸馏水。

安全事顶

- 1. 使用酒精灯加热时 要小心,防止烫伤 或打翻酒精灯。
- 2. 操作时佩戴好防护 眼镜。
- 3. 使用电子点火枪或 燃着的木条时要小 心,防止烫伤或起 火。

体由汞元素和氧元素组成。

根据以上过程,你能否从中受到启发,设计方案证明水的组成。

[实验步骤]

- 1. 水的合成
- (1) 氢气的制取。如图 4-39 所示,连接装置并检查装置的气密性。取几小块锌粒放入锥形瓶中,塞紧装有长颈漏斗和导管的双孔橡胶塞,从长颈漏斗口向锥形瓶中加入稀硫酸,制取氢气。



图 4-39

(2) 氢气的验纯(由教师演示)。待反应一段时间后,用向下排空气法收集一试管氢气。试管口向下移近酒精灯火焰,松开拇指,如图 4-40 所示,听发出的声音。

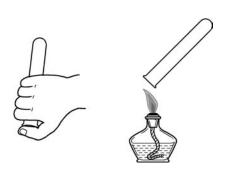


图 4-40

(3) 氢气的燃烧(由教师演示)。待氢气纯净时, 用电子点火枪点燃玻璃导管尖嘴口的氢气。如图 4-41 所示,用干燥的烧杯罩在火焰上方,观察并记录现象。

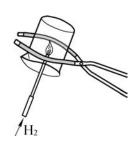
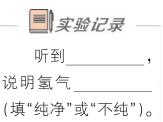


图 4-41

2. 水的电解

(1)组装电解的实验装置。打开水电解器的玻璃管上端活塞,沿水电解器的中间漏斗向装置中注入水,直至液体刚好进入活塞。小心赶尽装置中气泡后,关闭玻璃管上端活塞,两端分别连接直流电源的正、负极。



操作提示

应使用烧杯夹夹 持烧杯,避免烫伤。

	实验记录
纯冶	的氢气在空
气中	地燃烧,

发出_____色火焰,

干燥的烧杯壁上出现

_____0

三 实验记录

两个电极上出现 。与正极相连的 玻璃管内的气体体积为 mL: 与负极相 连的玻璃管内的气体 体积为 mL。

三 实验记录

燃着的木条在与 正极相连的玻璃管尖嘴 口处;燃 着的木条在与负极相 连的玻璃管尖嘴口处

(2) 通电分解水。接通直流电源(电压通常为 12 V),观察并记录现象。电解一段时间后,如图 4-42 所示,切断电源,观察并记录两支玻璃管中气 体的体积。

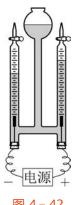


图 4-42

(3) 检验气体。用燃着的木条分别在两支玻璃 管尖嘴口检验反应中产生的气体,观察并记录实验 现象。

[实验结论]



思维与创新

1. 你能设计哪些方案证明氢气燃烧之后生成的液体是水?

2. 呆小组在水电解日:1,可能是什么原因造月	的实验中发现,实际产生的成的?	氢气与氧气的体积比大
自评与互评 请评价自己和合作伙]方框内打"√"。 合作伙伴:	〈伴在实验过程中的参与及是	表现情况,在评价结果下
评价内容	自我评价	合作伙伴评价
计训内台	评价结果	
	□理解	评价结果
对实验原理的理解	□ 生牌□ 基本理解□ 仍未理解	评价结果 □ 理解 □ 基本理解 □ 仍未理解
对实验原理的理解对实验操作的掌握	□基本理解	□理解□基本理解

隻题5

物质的微观构成

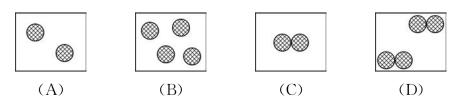
课题 1 构成物质的微观粒子

物质由哪些微观粒子构成

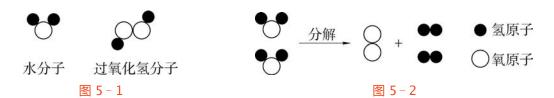
- 1. 物质是由微观粒子构成的,这些微观粒子主要是 和
- 2. 将下列物质与构成它们的微观粒子用线段连接起来。

物质 微观粒子 水• 铁• 分子 氮气• • 原子 氩气•

- 3. 下列关于原子和分子的说法正确的是()。
- (A) 原子比分子更小 (B) 原子间不存在间隙
- (C) 分子由原子构成 (D) 分子是静止不动的
- 4. 液态氮是一种冷冻剂,可用于超低温实验和医疗手术等。若用◎表示氮 原子,则下列微观示意图能表示两个氮分子的是()。



- 5. 化学家经常在原子和分子的水平上研究物质和创造物质。从微观角度回答下列问题。
 - (1) 由图 5-1 可知,水和过氧化氢化学性质不同的原因是
- (2) 由图 5-2 可知,保持水化学性质的微观粒子是____(填微观粒子名称)。水分解的过程中,没有发生变化的微观粒子是 (填微观粒子名称)。



生活与社会

氢气是一种清洁能源,它在氧气中燃烧生成无污染的水,反应的文字表达式如下。请用"分子"或"原子"填空。

氢气由许多氢______聚集而成,氧气由许多氧______聚集而成。氢气点燃时,与氧气化合生成水,其实质是氢______中的氢_______跟氧_____中的氧______结合成水____。可见______是保持物质化学性质的一种微观粒子。化学变化时,反应物分子中的 重新组合,变成新的分子。

2000 观念与思维

从"微观粒子角度研究物质及其反应"是化学独特的研究方法。氢气在氧气中燃烧反应的微观示意图如图 5-3 所

示,下列说法正确的是()。

- (A) 分子在化学变化中不变
- (B) 化学变化中原子种类保持不变
- (C) 该过程中原子发生了变化
- (D) 该过程共涉及三种原子

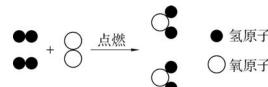


图 5-3

实践与制作

将装有少量酒精的塑料袋排净空气后密封,放入盛有热水的烧杯中,观察到塑料袋慢慢膨胀,如图 5-4 所示,其原因是()。

- (A) 分子数量变多了
- (B) 分子之间的间隔变大了
- (C) 每个分子的体积变大了
- (D) 生成了新的分子



图 5-4

原子能否再分

1. 完成图 5-5。

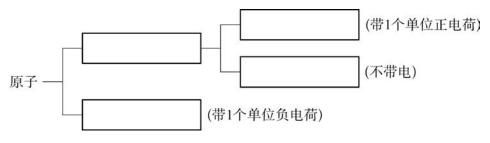


图 5-5

2.	原子中的原子核所带的正电荷数(即)等于	,也等于
核外_	,因此整个原子呈电中性。原子的种类	自原子的	决定。

3. 完成下表,分析表中信息,下列说法正确的是()。

原子种类	质子数	中子数	核外电子数
氢		0	1
碳		6	6
氧	8	8	
钠	11	20	

- (A) 原子核内质子数等于中子数 (B) 原子核都由质子和中子构成
- (C) 原子只由质子和电子构成 (D) 原子中质子数等于核外电子数

观念与思维

- 1. 构成原子不可缺少的微观粒子是 和
- 2. 化学是在分子、原子的层次上研究物质及其变化的一门科学。下列有关 分子和原子的认识正确的是()。
 - (A) 分子大,原子小
 - (B) 分子可以再分,但原子不能再分
 - (C) 原子核都是由质子和中子构成的
 - (D) 同种原子可以构成分子,不同种原子也能构成分子
- *3. 1909 年,英国科学家卢瑟福进行了著名的 α 粒子(带正电的氦原子核) 轰击金箔实验,实验结果如图 5-6 所示,卢瑟福由此得出下表中的观点。结合 生活经验及学过的知识,用图中的实验现象完成下表。

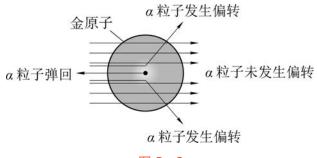


图 5-6

卢瑟福提出的观点	对应的实验现象
原子不是实心球体,内部有较大的空间	
原子内部存在质量较大、体积很小的核	
原子核带正电荷	

课题与研究

阅读材料,回答下列问题。

材料一: 1803 年, 道尔顿提出原子论, 认为所有物质都是由原子构成的。单质由原子直接构成, 同种原子相互排斥不能结合, 化合物由"复杂原子"构成, "复杂原子"由不同原子按一定整数比例简单构成。

材料二: 1811 年,阿伏伽德罗引入新的概念——分子,提出了分子学说。对于化合物而言,分子相当于道尔顿所说的"复杂原子";对于单质而言,同种原子可以结合成单质分子。

(1) 完成下表。

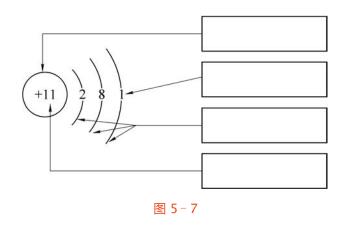
物质	甲烷	氢气	二氧化硫	氦气
构成物质的微观粒子 (填微观粒子符号)				

- (2)上表微观粒子中属于道尔顿所说的"复杂原子"的是_____(填微观粒子符号)。
- (3) 你同意材料一中加点部分的观点吗?请以上表中的物质为例说明理由,并谈谈你对科学理论的发展有何感想。

离子是怎样形成的

1.	原子得到电子形成	(填"正"	或"负")离子,该离子带
(填"正"	'或"负")电荷;原子失去电	电子形成	(填"正"或"负")离子,该离子
带	(填"正"或"负")电荷	0	

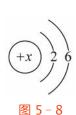
2. 常用原子结构示意图来简明表示原子核外电子的分层排布。以钠原子为例,完成图 5-7,说明原子结构示意图各部分的含义。



3. 完成下表。

原子种类	核电荷数	原子结构 示意图	第一电子层 的电子数	第二电子层 的电子数	第三电子层 的电子数
氢	1	+1		_	_
氦	2	(+2) ²		_	_
锂	3	(+3) 2 l			_
钠	11	(+11) 2 8 1			
氯	17	(+17) 2 8 7 // 2 8 7			
氩	18	(+18) 2 8 8 2 8 8			

- 4. 图 5-8 为氧的原子结构示意图,其中"x"的数值是()。
- (A) 2
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 8



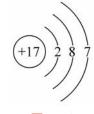
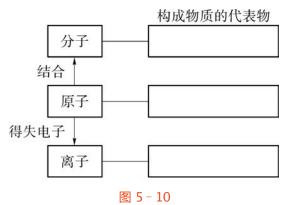


图 5-9

- 5. 图 5-9 为氯原子的原子结构示意图。下列有关说法错误的是()。
- (A) 氯原子的质子数为 17
- (B) 氯原子在化学变化中易失电子
- (C) 氯原子核外第二电子层的电子数为8
- (D) 氯原子核外有 3 个电子层

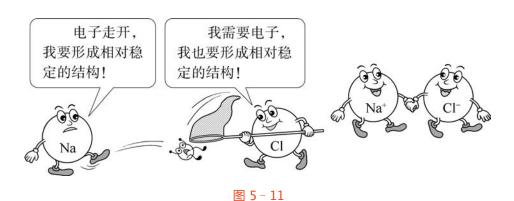
② 观念与思维

- 1. 下列叙述错误的是()。
- (A) 原子最外层电子数都不超过8个
- (B) 原子都有质子和中子
- (C) 原子的次外层电子数不一定是8或18个
- (D) 稀有气体元素(除氮元素)的原子最外层电子数都是8个
- 2. 构成物质的微观粒子有原子、分子和离子,它们之间的关系如图 5-10 所示,完成该图。



课题与研究

*图 5-11 的卡通漫画形象地展现了钠与氯气反应形成氯化钠的微观过程。回答下列问题。



- (1) 钠原子和氯原子的原子结构示意图分别为
- (2) 氯是非金属元素,它的原子在化学反应中一般比较容易 电子。
- (3) 请分析钠原子和钠离子的微观结构的异同。

如何计量原子的质量

1. 原子的质量极其微小,使用"克"	"千克"等单位进行计量就	非常不方便,
因此以一个碳原子(12C)质量的	_作为标准,任何原子的实际	示质量与这个
标准之间的比值,称为该原子的	,该数值	_(填"有"或
"没有")单位。		
2. 分子由原子结合而成,因此相对	分子质量等于构成分子的各	原子的相对
原子质量的。例如,水的相对分	分子质量为,氯气的	的相对分子质
量为		

3. 离子是由原子得失电子形成的,而电子的质量相对于整个原子而言几乎
可以忽略不计,因此离子的相对质量等于其原子的相对原子质量。则 Na+的相
对质量为。
4. 下列关于相对原子质量的叙述正确的是()。
(A) 某一个原子的相对原子质量是其质量与一个碳原子质量的比值
(B) 相对原子质量只是一个比值,没有单位
(C) 相对原子质量就是原子的真实质量
(D) 碳的相对原子质量是 12 克
生活与社会
1 核由站更严格协理核密水 因为核密水山今有大量对人体有害的放射性

2. ¹⁴C 可以用于检测是否有幽门螺杆菌感染的"呼气试验"。¹⁴C 表示含有 6 个质子和 8 个中子的碳原子,下列有关该碳原子的说法错误的是()。

物质。例如锶-90,其原子核内的质子数和中子数分别为38和52,则锶-90的核

- (A) 核外电子数是 6
- (B) 核电荷数是 6

(C) 质量是 14 g

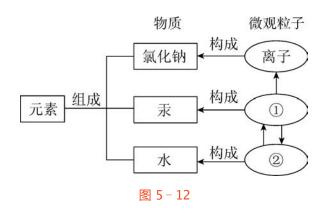
外电子数是()。

- (D) 质量主要集中在原子核上
- 3. 科学家研制出一种以元素锶(Sr)的原子为钟摆的钟。已知该锶原子的核电荷数为 38,一个锶原子的质量为 14. 65×10^{-26} kg,一个 12 C 原子的质量为 1. 993×10^{-26} kg。回答下列问题。
 - (1) 锶原子的原子核内的质子数为_____,核外电子数为____。
 - (2) 计算锶原子的相对原子质量。写出计算过程,结果保留整数。

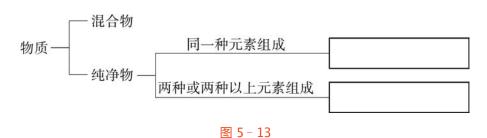
课题 2 组成物质的元素

什么是元素

- 1. 元素是具有相同的______的一类原子的总称。自然界中各种元素的分布和含量各不相同,其中地壳中含量最大的元素是。
- 2. 在宏观和微观之间建立联系是化学学科的特点。物质的组成及构成关系如图 5-12 所示,①表示的微观粒子是 ,②表示的微观粒子是 。



3. 将"单质"和"化合物"填入图 5-13 中。



4. 完成下表。

物质	碳原子	氢元素	两个 氢原子	三个 铁原子	带三个单位正 电荷的铝离子	带两个单位负 电荷的氧离子
化学符号						

生活与社会

- 1. 了解物质的组成和构成,可以更好地认识世界。回答下列问题。
- (1) 2020 年,嫦娥五号将珍贵的月壤带回地球,标志着中国在月球探测领域的重大突破。月壤中含有橄榄石,橄榄石的化学式为(MgFe)₂SiO₄,它由______ 种元素组成,属于 (填"单质"或"化合物")。
- (2) 我国南海蕴含着丰富的可燃冰资源。可燃冰是甲烷和水在低温、高压条件下形成的固体燃料。甲烷(CH4)属于____(填"单质"或"化合物"),其相对分子质量为 ,其中碳、氢元素的原子个数比为 。
 - 2. 为便于储存和运输,可将氧气经高压液化后存储于钢瓶中。
- (1) 液氧属于_____(填"单质"或"化合物")。在将氧气压缩成液氧的过程中,发生改变的是氧分子的。
 - (2) 判断下列说法是否正确,错误的说明理由。
 - ① 压缩过程中氧分子分裂成氧原子。

② 压缩过程中氧气的化学性质没有改变。

2000 观念与思维

图 5-14 是甲烷与氧气反应的微观示意图。回答下列问题。



(1)	一个甲烷分子和一个二氧化碳分子的不同点是	_ <
(2)	氧分子、二氧化碳分子和水分子的相同点是	_ <
(3)	根据图 5-14,从微观角度描述你获得的一个关于化学变化的信息	. :

如何对元素进行编排

	-1		
	1.	按照元素原子的核电荷数将元素进行排列,所得序号称	15 P
为_		•	磷
	2.	图 5-15 是元素周期表中的磷元素,其中"15"表示,	30.97
" 30.	97	"表示。磷元素属于(填"金属"或	图 5 - 15
"非	金属	。 ")元素。	

观念与思维

- 1. 某物质只含有一种元素,则该物质()。
- (A) 一定是纯净物

(B) 可能是化合物

- (C) 一定是一种单质 (D) 可能是混合物
- 2. 图 5-16 是元素周期表的一部分(X 为未知元素),下列说法正确的是 () 。

6	С	7	X	8	О
石	炭			3	氧
12	12.01		.01	16	.00

图 5-16

- (A) X 的质子数为 7
- (B) X表示 N₂
- (C) 三种元素原子的核外电子数相同
- (D) 碳元素的相对原子质量大于氧元素的相对原子质量

3. 元素周期表是学习和研究化学的重要工具。图 5-17 是元素周期表的一部分。

I A 0

1	1 H 1.008	∏ A	∭ A	IV A	VA	VI A	W A	2 He 4. 003
2	3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
	6. 991	9. 012	10.81	12. 01	14. 01	16. 00	19.00	20. 18
3	11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
	22. 99	24. 31	26. 98	28. 09	30. 97	32. 02	35. 45	39. 95

图 5-17

可可以	1,	
(1) 很多科学家对元素周期表的发现	观和完善做出了重大员	贡献,请写出其中
一位科学家的名字:。		
(2) 元素周期表中的元素是按	从左到右	5、从上到下递增
的顺序排列的。		
(3) 写出 16 号元素的元素符号:	,它属于	(填"金属"或
"非金属")元素。		
(4) 元素周期表中不同元素最本质的	的区别是(填编	3号)。
(A) 质子数不同	(B) 中子数不同	
(C) 相对原子质量不同	(D) 电子数不同	
(5) 研究元麦周期丰 写中 9 冬你从	由发现的却律	

如何使用化学符号表示物质的组成

1. 我们常用化学式表示不同的	物质,写出下列符号表示的意义。
(1) Cu:	
(2) Cl ₂ :	
(3) CO ₂ :	
2. 完成图 5-18 对水分子的化学	学式"H ₂ O"意义的总结。
(1)	
(3)	H ₂ O (4)

图 5-18

构成

组成

3. 通常用化合价来表示形成化合物时一个	个原子能和其他原子相结合的
,元素的化合价有正价和负价,在化合	物中,正、负化合价的代数和为
。在单质中,元素的化合价约定为	。请完成下表对常见元素
和原子团的符号及其主要化合价的总结。	

元素名称	元素符号	主要化合价	原子团名称	原子团符号	主要化合价
氧			氢氧根		
钠			碳酸根		
铁			硝酸根		
氯			硫酸根		
硫			铵根		

4. 写出图 5-19 中物质的化学式。

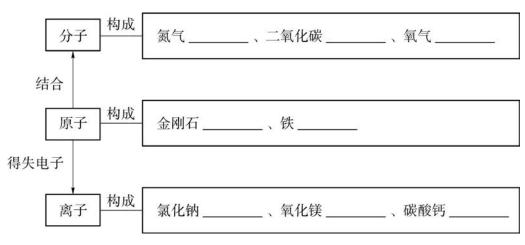


图 5-19

5. 完成下表,写出下列常见物质的化学式。

常见物质	化学式	常见物质	化学式
氮气		氧化亚铁	
五氧化二磷		四氧化三铁	
氯化铵		碳酸钠	
氯化亚铁		硫酸钙	

6. 写出下	列符号中数字"2"的含义。	
(1) H ₂ :_		
(2) 2H:_		
(3) 2H ₂ :		
(4) 2Ca:		
(5) 2Na ⁺ :	:	
(6) 2OH ⁻	- :	

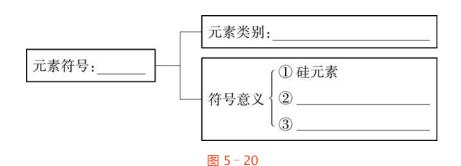
- 7. 乙醇(C_2H_5OH)俗称酒精,可用作消毒剂、清洁剂和溶剂。乙醇分子的相对分子质量为______,其中碳原子、氢原子、氧原子的数目比为______,各元素的质量比为_____。
- 8. 我国的航天技术从"一穷二白"到现在的"九天揽月",取得了举世瞩目的成就。制造火箭和飞船的材料中有镁铝合金、硅的氧化物等。火箭的燃料有偏二甲肼 $(C_2H_8N_2)$ 、液氢或液态甲烷 (CH_4) 等。根据上述信息回答下列问题。
- (1) 在下表中列举上述材料与燃料中涉及的化学元素(至少五种),写出元素的名称、符号和主要化合价。

元素名称			
元素符号			
主要化合价			

(2) 标出下列物质中氧元素的化合价。

 CO_2 O_2

- (3) 硅的氧化物中硅元素呈+4 价,写出这种氧化物的化学式:。。
- (4) 飞船防热瓦中含有硅元素,完成图 5-20。



(5) 偏二甲肼(C₂H₈N₂)经常作为运载火箭燃料,完成图 5-21。

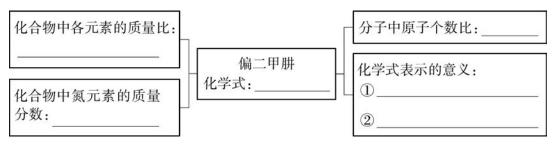


图 5-21

生活与社会

1. 加碘食盐中含有碘酸钾(KIO ₃),其中碘元素的化合价为(
--

- (A) +1 (B) +3 (C) +5 (D) +7

- 2. 纳米级材料 TiO_z 能有效去除多种有害气体。在 TiO_z 中 Ti 的化合价 为+4,则x为()。
 - (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

观念与思维

1. 以氧气和二氧化碳为例,在下表中总结单质和化合物的区别与联系。

物质	氧气	二氧化碳
宏观:组成的元素		
微观: 构成的微观粒子		

2. 氮的氧化物有多种,	其中氮原子和氧原子的个数	女比为2:5的氮的氧化物
的化学式为,读作_	;其中氮的	的质量分数为 46.7%的氮
的氧化物的化学式为	,读作	. •

3. 分类是研究物质的常用方法。图 5-22 表示纯净物、单质、化合物、氧化物之间的关系。若整个大圆表示纯净物,则 X 表示的是_____(填编号),Y 表示的是_____(填编号),Z 表示的是_____(填编号)。

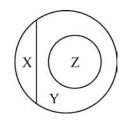


图 5-22

(A) 纯净物

(B) 单质

(C) 化合物

(D) 氧化物

4. 完成下表。

元素	原子结构示意图	主要化合价
钠	281	
氯	(+17) 28 /	

结合其他常见元素的化合价可知,金属元素一般显____(填"正"或"负")价,其化合价的数值与原子结构中的______一致。



课题与研究

钙元素是维持人体正常功能所必需的元素,对于人体代谢、细胞功能、神经系统运作、蛋白激素合成等有重要作用。钙片是一种保健食品,里面含有丰富的钙元素,如果身体缺乏钙或者钙流失过多,可以通过服用钙片来补充。

请根据下列要求对市场上常见的钙片进行调查与研究,并完成一份探究学习报告。要求:

- (1) 了解市面上常见钙片的种类。
- (2) 了解各种钙片的剂量,包括单片剂量和每日剂量。
- (3) 通过查阅资料及调查,了解人体每日所需钙元素的量,与钙片的每日剂量比较。

(4) 查阅资料及数据,分析说明服用钙片对人体健康是否有必要。

探究学习报告			
标题			
指导教师		合作者	
承担任务	(例如查	阅资料、数据分析、资	料收集等)
探究或创作 完成时间			
课题成果			
附件材料 (如图片、照片、 事物样本等)			
参考书目及资料			

课题 3 结构多样的碳单质

碳元素何以组成多样的碳单质

1. 完成下表,总结碳单质的性质及其用途。

结构模型图	名称	物理性质	用途
		粉末状固体,有很高的机械强度、优异的电学特性	用作新型材料,用于新型电池等
碳元素能组成多种碳单 质的原因			

2.	晋代炼丹术士	二葛洪在《抱朴子	内篇》中对金刚	石描述道:'	'扶南出金刚,生	ŧ
水底石	ī上,如钟乳状	,体似紫石英,同	可以刻玉,人没力	k取之,虽钞	快锤击之亦不 向	ľ
伤。"在	晋至唐宋年间	,由石墨制成的	古铅笔被广泛用	于制图、绘画	画、造字等。	

刀。	任自主居术中间,田石盛制成的百铅毛被)亿用于制图、绘画、垣子寺。
	(1) 金刚石可以刻玉,体现了它具有的性质是。
	(2) 常温下,石墨的化学性质(填"稳定"或"不稳定")。
	3. 无定形碳主要有、、、和炭黑等。无定形碳属
于_	(填"混合物"或"纯净物")。活性炭的主要用途有。
	4. 下列关于碳的几种单质的组成和用途的说法错误的是()。
	(A) 活性炭可作防毒面具的滤毒剂
	(B) 铅笔芯主要是用铅和少量碳粉制成的
	(C) 璀璨夺目的天然钻石是由碳元素组成的
	(D) 长期未用、难开启的铁锁,可在锁孔中加入少量铅笔芯粉末作润滑剂

选项	用途	解释
(A)	焦炭能把铁从它的氧化物矿石里提炼出来	焦炭具有可燃性
(B)	石墨能够作为电池的电极材料	石墨能够导电
(C)	用墨书写或绘制的字画能长时间保存	碳的化学性质稳定
(D)	制糖工业中用活性炭脱色制白糖	活性炭具有吸附性

5. 下列对物质用途的解释错误的是()。

观念与思维

	的差异,其原因主要是()。
(A) 构成的原子排列不同	(B) 构成的原子数目不	同
(C) 构成的原子种类不同	(D) 构成的原子大小不	同
2. 活性炭能吸附色素和异味的原因	因是()。	
(A) 主要成分是碳	(B) 具有疏松多孔的结	构

(C) 是黑色的

(B) 具有疏松多孔的结构

(D) 颗粒很细小

生活与社会

- 1. 轻轨电车开动时,它与架空电线的接触点由于高速摩擦会产生高温,因 此接触点上的材料应具有不易氧化、润滑性好、 的性质。因 此,接触点上的材料可选用 (填"金刚石"或"石墨")。
 - 2. 将下列物质与对应的性质和用涂用线段连接起来。

物质	性质	用途
	• 导电性 •	• 润滑剂
	• 天然存在的最硬物质 •	• 电极
石墨•	吸附性	• 钻头
活性炭•	无色透明、正八面体形状。	• 铅笔芯
金刚石•	• 深灰色、质软 •	• 钻石
	• 有润滑性 •	• 除味剂

能的原因是

某兴趣小组通过以下实验研究活性炭(一种难溶于水的黑色粉末)的吸附 性:在试管中加入约5 mL水,滴加1~2 滴红墨水, 活性炭、 向试管中加入少量活性炭(图 5-23),振荡,发现活 性炭悬浮于液体中,未能观察到预期的实验现象,可

讨论交流:如何证明上述活性炭已经发挥了吸 附作用?写出你的实验方案,并完成相应的实验。



图 5-23

课题与研究

石墨烯是一类以单质形式存在的碳。2004年,由英国物理学家安德烈·盖姆和康斯坦丁·诺沃肖洛夫领导的研究团队成功地通过机械剥离法获得了单层的石墨烯。他们使用胶带将石墨剥离到极薄的程度,最终得到了一层只有一个原子厚的石墨烯。由于他们在实验中采用了简单而创新的方法,盖姆和诺沃肖洛夫因此在2010年被授予诺贝尔物理学奖。这一发现引起了科学界的巨大轰动,开启了对石墨烯性质和潜在应用的深入研究。石墨烯已经成为纳米科技和材料科学领域中备受关注的材料之一。

请查阅有关石墨烯的资料,并形成一份简单的小论文,其中包含以下内容:

- (1) 石墨烯的基本结构和特性。
- (2) 石墨烯在各行业的应用。
- (3) 我国石墨烯产业的发展情况。

碳有哪些重要的化学性质

1. 完成图 5-24,用文字描述、总结碳的化学性质。

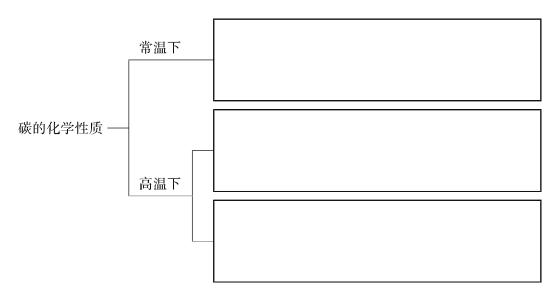
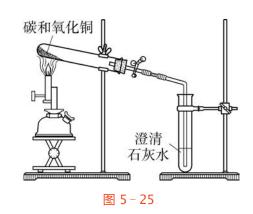


图 5-24

	2.《汉书•地	理志》记载:"豫章	章郡出石,可烟	然为薪。"这里所	行说的"石"其	实就
是煤	。煤的主要成	分是碳,现代工	业可以将煤在	E 高温下与二氧	(化碳反应制)	煤气
(主要	 展成分是一氧	上碳),该反应的	文字表达式为	1		°
将煤	变为煤气的优	点有				
					(写出两	条)。

3. 图 5-25 是某小组做碳和氧化铜反应的实验装置,他们的实验步骤如下:



- (1) 实验开始时:点燃酒精喷灯,加热黑色固体,导管口有气泡产生,此时澄清石灰水 (填"有"或"无")变化。
- (2) 实验过程中:观察到固体变____色,澄清石灰水____。根据实验现象,推断反应的文字表达式为。
- (3) 实验停止后: 待固体明显全部变色后,先撤离导管,再熄灭酒精喷灯,并迅速夹紧止水夹。这样做的原因是。

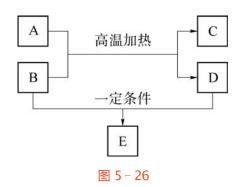
生活与社会

烧烤是人们喜爱的烹饪方式,其中炭火烧烤尤其受到欢迎。木炭除了具有来源广、价格低等优点外,燃烧过程中还会赋予烧烤食物独特的香味。请从生成物的角度分析,炭火烧烤往往选择在户外进行的原因是什么?

观念与思维

- 1. 下列变化属于化学变化的是()。
- (A) 木炭燃烧

- (B) 活性炭吸附毒气
- (C) 金刚石割穿石层 (D) 石墨导电
- 2. 下列叙述错误的是()。
- (A) 石墨能导电
- (B) 石墨在一定条件下转变为金刚石是物理变化
- (C) 在室内使用可能产生一氧化碳的装置时,要保证有充分的通风措施,防 止一氧化碳中毒
 - (D) 碳与氧气反应的生成物有时是不同的
- 3. 如图 5-26 所示,黑色固体 A 和 B 经过高温加热可生成固体 C 和气体 D。黑色固体 B 与气体 D 在一定条件下可以发生反应生成 E。



(1) 请写出 A、B、C、D 的化学式。

A: ,B: ,C: ,D: .

(2) 写出 B和 D反应的文字表达式:

(3) B在_____的情况下可以转化为 D,写出 B转化为 D的反 应的文字表达式:_____

专题复习

一、选择题(第 $1\sim7$)	题均只有1个正确	角选项,第8~10题	均有 $1\sim2$ 个正确选	.项			
1. 地壳中含量晶	最多的元素是()。					
(A) 氧	(B) 铁	(C) 铝	(D) 硅				
2. 碳酸根的化台	計 价是()。						
(A) -1	(B) -2	(C) +1	(D) $+2$				
3. 下列物质的名	3. 下列物质的名称和化学式对应正确的是()。						
(A) 氯酸钾 K	Cl	(B) 碳酸钙 (CaCO ₃				
(C) 氯化铵 N	H_3Cl	(D) 氧化铁 I	FeO				
4. 下列物质属于	下纯净物的是()。					
(A) 木炭	(B) 黑火药	(C) 铅笔芯	(D) 石墨				
5. 氦气是一种稀	育气体,用"●"表	示氦原子,则氦气的	的微观示意图是()			
•	•• ••	•	_ ••				
. • •			••				
•	•		•				
(A)	(B)	(C)	(D)				
(A)	(D)	(C)	(D)				
6. 在原子中,与质子数相等的是()。							
(A) 中子数		(B) 核外电子数					
(C) 最外层电子	数	(D) 电子层数					
7. 图 5 - 27 是某	其原子的原子结构	示意图,下列有关说	总法错误	\			
的是()。				1)			
(A) 该原子核外	最外层有7个电子	子	(+17) 2	8			
(B) 该原子容易	失去一个电子			//			

(C) 原子核内有 17 个质子

(D) 核电荷数为 17

图 5-27

8. 2015 年 10 月,中国科学家屠呦呦因发现了青蒿素(C_{15} H_{22} O_{5})而获得诺
贝尔生理学或医学奖。下列有关青蒿素的说法正确的是()。
(A) 青蒿素是化合物
(B) 青蒿素由碳、氢、氧三种原子组成
(C) 青蒿素中碳、氢、氧元素的质量比为 15:22:5

- (D) 青蒿素中氢元素的质量分数最小
- 9. 下列关于分子、原子、离子、元素的认识正确的是()。
- (A) 分子可以再分,原子不可再分
- (B) 元素的种类由原子的中子数决定
- (C) 原子得失电子后可以形成离子, 所有离子只能有一个原子核
- (D) 原子由原子核和核外电子组成,原子呈电中性
- 10. 下列说法正确的是()。
- (A) 同种元素组成的纯净物称为单质
- (B) 不同的单质可以由同一种元素组成
- (C) 含氧元素的物质是氧化物
- (D) 含两种元素的物质是化合物

二、简答题

- 11. 运用化学符号回答下列问题。
- (1) 完成下表。

物质	两个氧原子	带一个正电荷的钠离子	氧化钙	碳酸钠
化学符号				

(2) 在工业生产中经常使用 NaClO3 提供氧气,NaClO3 由	种不同
元素组成,其中 Cl 的化合价为,钠元素与氧元素的质量比为	,
相对分子质量为。	

12. 图 5 - 28 为元素周期表中的碳元素,根据图中的信息回答下列问题。	6 C 碳
碳元素的原子序数为,相对原子质量为。碳	12.01
原子的核电荷数为,质子数为。	图 5 - 28
13. 某化学反应的微观示意图如图 5-29 所示。	E 7 20
点燃	京子 京子 京子
图 5 - 29	
(1) 反应物中的化合物的化学式是,没有完全反应。 (2) 写出该反应的文字表达式:	0
碳和氧化铜 澄清 石灰水	
(1) 搭建装置时,要将试管口略向下倾斜的原因是	0
(2) 有同学猜测碳与氧化铜反应过程中有一氧化碳生成,原因是_	

实验 10

探究物质的元素组成



情境与思考

自然界中的物质是由各种元素组成的。大多数物质是由分子构成的,有些物质是由原子或离子直接构成的。对由分子构成的物质而言,不同分子构成的物质具有不同的性质。

分子是由原子构成的,分子之间有间隔,分子也总在不停地运动。请思考下列问题:

- 科学家如何通过实验来探究物质的元素组成?
- 我们如何证明分子的运动?

实验准备

仪器:

蒸发皿(125 mL)、烧杯(250 mL)、电子点火枪(或火柴)、隔热手套、抹布、二氧化碳传感器、湿度传感器、数据采集器、铁架台(带铁夹)、配有橡胶塞的锥形瓶(150 mL)、滤纸、剪刀等。

试剂:

乙醇、澄清石灰水、氨水、酚酞试液。



探究与实践

[实验目的]

- 1. 学习使用数据采集器和传感器测量二氧化碳的含量。
 - 2. 能基于假设设计实验证明分子的运动。
- 3. 能够通过猜想假设,设计实验,验证猜想,记录现象,形成结论。

[实验原理]

1. 乙醇的元素组成

乙醇是生活中常见的液态有机化合物。科学家 将乙醇转化为更易检验的无机化合物,通过检验相 应无机化合物的方法确定乙醇的元素组成。 提出猜想: 乙醇中含有碳元素和氢元素。

利用实验室常见的化学试剂,设计实验,验证猜想。

安全事顶

- 1. 使用电子点火枪或 火柴时要小心,防 止烫伤或起火。
- 2. 操作时佩戴好防护 眼镜。

除了使用化学方法对产物进行检测外,随着仪器分析技术的发展,我们也可以采用电子仪器对特定物质的含量进行测定。例如,二氧化碳传感器可以测量气体混合物中二氧化碳的含量。

2. 分子的运动

构成物质的分子、原子或离子等微观粒子始终 在不停地运动。其中液体和气体分子的运动较易被 观察到。

已知: 氨水易挥发,且呈碱性,能使酚酞试液显红色。利用以上性质,设计实验,证明气体分子在不停地运动。



- 1. 蒸发皿应平稳地放 在用水浸湿的抹布 上,防止打翻。
- 2. 移取罩在蒸发皿上 方的漏斗时,应佩 戴隔热手套,防止 烫伤。

[实验步骤]

1. 乙醇的元素组成

(1) 按图 5-31 所示连接装置。启动二氧化碳 传感器或湿度传感器,预热 3~5 min,待示数稳定 后,点击按钮采集数据。

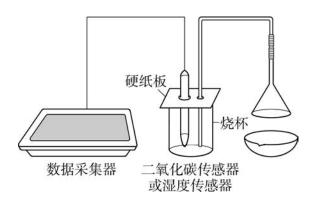


图 5-31

(2) 向蒸发皿中加入 2 mL 乙醇,点燃后,点击按钮采集数据,观察数据采集器上所显示的烧杯中二氧化碳含量或湿度的变化,并记录最大值。



实验记录

步骤	烧杯中的二氧化碳含量	烧杯中的湿度
点燃前		
点燃后	最大值:	最大值:



氨水有较强的刺激性气味,应在通风良好的环境中进行实验。

2. 分子的运动

- (1) 将滤纸剪成长条状,滴上酚酞试液,滤纸一端固定在橡胶塞上。
- (2) 小心地向锥形瓶底部滴入 1~2 滴氨水,立即将固定有滤纸的橡胶塞塞进锥形瓶瓶口,如图 5-32 所示,观察并记录现象。





图 5-32

г –	- - 7	(/ _	
1 3	·L. 4%	<u>₹2</u> ±	コン
1 7	マル	7=0	10

1.	乙醇中含	元素。
2.	滴有酚酞试液的滤纸	,说明。
思	思维与创新	
1.	本实验能否探究乙醇中是	是否含有氧元素,请解释原因。
2.	设计实验,证明液体中的	微观粒子始终在不停地运动。

	中微观粒子的运动较难被流查阅资料,寻找固体中微观	
自评与互评 请评价自己和合作例的方框内打"√"。 合作伙伴:	《伴在实验过程中的参与及》 。	表现情况,在评价结果下方
)T/A + c	自我评价	合作伙伴评价
评价内容	评价结果	评价结果
对实验原理的理解	□ 理解□ 基本理解□ 仍未理解	□ 理解□ 基本理解□ 仍未理解
对实验操作的掌握	□ 能独立完成 □ 经指导能完成 □ 未能完成	□ 能独立完成□ 经指导能完成□ 未能完成
在实验中的表现	□ 积极主动□ 被动参与□ 未参与	□ 积极主动□ 被动参与□ 未参与

实验 11

结构多样的碳单质



情境与思考

碳元素能组成结构多样的碳单质,如金刚石、石墨等。在日常生活和工农业生产中,我们常常要用到木炭、焦炭、活性炭和炭黑等。这些物质的主要成分也是碳单质,它们的结构与石墨类似。随着对碳单质研究的不断深入,碳纳米管、石墨烯等碳单质以其优异的性能,成为材料科学、新能源、医药学等领域的研究热点。

请思考下列问题:

- 金刚石、石墨等碳单质的物理性质存在怎样的差异?
- 物质的物理性质与哪些因素有关?
- 碳单质有哪些重要的化学性质?



探究与实践

[实验目的]

- 1. 知道石墨的导电性、活性炭的吸附作用,及其主要应用。
 - 2. 了解碳单质的还原性,及其主要应用。
- 3. 初步认识物质的物理性质与物质结构的 关系。

「实验原理〕

1. 石墨的导电性

石墨是一种有金属光泽的细鳞片状固体,耐高

实验准备

仪器:

烧杯(250 mL)、玻璃棒、研钵、药匙、硬质试管、酒精喷灯、陶土网、升降台、铁架台(带铁夹)、铁架台(带铁圈)、玻璃导管、试管、弹簧夹、乳胶管、隔热手套、白纸、6B铅笔、迷你灯泡(或发光二极管)、胶带、橡皮、电池(9 V)等。

试剂:

蒸馏水、红墨水、活性炭颗粒、木炭粉末、氧化铜粉末、澄清石灰水。

安全事顶

- 1. 酒精喷灯加热温度 较高,应佩戴隔热 手套进行操作。
- 2. 操作时佩戴好防护眼镜。

温,具有良好的导电性、导热性和润滑性。因此,石墨常用作电极材料、耐高温材料和润滑材料等。

石墨具有片层结构,这种特殊结构使石墨的每层中存在自由移动的电子。这些电子在外电场作用下在层内定向移动,所以石墨具有导电性。石墨的导电性约为一般非金属的100倍,铝的3~3.5倍。

2. 活性炭的吸附作用

活性炭是由固态含碳物质在隔绝空气条件下, 经过高温炭化过程制备而成的。随后,通过活化处 理,形成了多孔碳结构。这种多孔碳具有发达的孔隙 结构和巨大的比表面积,其中比表面积是指单位质量 多孔固体的总表面积。由于其独特的性质,活性炭被 广泛用于气体净化、脱色脱臭和作为催化剂载体。

活性炭的比表面积和孔隙结构直接影响其吸附能力。一般来说,活性炭的比表面积越大,其吸附能力越强;同时也要考虑活性炭的孔隙大小,吸附质(被吸附的物质)分子的大小与炭孔隙直径越接近,越容易被吸附。当然,活性炭的吸附能力还与吸附质浓度、吸附温度、环境 pH 等因素有关。

3. 木炭与氧化铜反应

常温下,碳的化学性质不活泼。但在某些条件下,碳能与某些物质发生化学反应。

碳与氧化铜反应时会生成一氧化碳或二氧化碳。其反应产物主要取决于碳与氧化铜的比例。考虑到反应装置内氧气的存在,可控制碳与氧化铜的质量比约为1:10(理论值为1:13.3)。

由于该反应需在高温下才能在较短时间内完成。普通酒精灯的加热温度不能满足该反应的需求,而酒精喷灯的加热温度能达到800℃以上,所以本实验采用酒精喷灯作为热源。

此外,由于反应物均为固体,故实验前应先将反应物按一定比例混合在研钵中,充分研磨后使用。

[实验步骤]

1. 石墨的导电性

- (1) 在一张白纸上用 6B 铅笔(6B 表示笔芯很软) 画两条宽度约 1 cm 的不相交的线, 两条线的首尾端分别形成相距约 1 cm 的两个开口。
- (2) 如图 5-33 所示,将迷你灯泡(或发光二极管)的两根导线分别用胶带粘在一个开口处,再将9 V 电池放在另一个开口处,使电池的正、负极可以触碰到两条石墨线,观察迷你灯泡(或发光二极管)是否发光。



图 5-33

(3)移去电池,用橡皮擦断其中任意一条线(注意擦干净),再将电池重新接上,并观察迷你灯泡(或发光二极管)是否发光。

2. 活性炭的吸附作用

向盛有 100 mL 水的烧杯中滴入 1 滴红墨水,再 向其中加入约 2 g 活性炭颗粒,并用玻璃棒充分搅 拌,静置一段时间后观察并记录现象。



发光二极管的长 脚接电源正极,短脚接 电源负极。

实验记录

步骤(2)中迷你 灯泡(或发光二极管) ____。步骤(3)中 迷你灯泡(或发光二极 管)____。

三实验记录

烧杯中溶液

3. 木炭与氧化铜反应

- (1) 将烘干的木炭粉末和氧化铜粉末放入研钵中充分研磨,观察研磨后的固体并记录。
- (2)取研磨后的固体平铺于硬质试管底部,按图 5-34 搭建装置。将导管通入澄清石灰水中,用酒精喷灯对固体加热,观察硬质试管和澄清石灰水中的现象并记录。

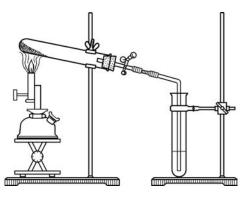


图 5-34



熄灭酒精喷灯时, 用陶土网盖灭。 (3) 几分钟后,撤出导管,熄灭酒精喷灯,迅速用弹簧夹夹住乳胶管,待装置冷却后,将试管中的固体倒在滤纸上,观察固体颜色、光泽的变化并记录。

性质与现象	反应前	反应后
固体物质的颜色、光泽	固体色、 光泽	出现色固体、 光泽
盛有澄清石灰水的试管中的现象		

[实验结论]

1. 石墨的导电性	
实验结论:	_ (
2. 活性炭的吸附作用	
实验结论:	_ (
3. 木炭与氧化铜反应	
实验结论:	_ •

異 思维与创新

1. 活性炭的再生或活化,是指通过物理或化学方法,在不破坏活性炭原有结构的前提下,将吸附于活性炭上的吸附质予以去除,恢复活性炭的吸附性能,从而达到重复使用的目的。查阅资料,设计一种在实验室就可实现活性炭再生的方案。

结合石墨、金刚石的结构和物理性质,说明物质的结构和,并简要叙述利用这些性质能实现哪些用途。	物理性质之间
在高温、高压,存在催化剂的条件下,石墨能转化为金刚石化还是化学变化呢?简述你的判断依据。	。该过程属于
	。该过程属于



自评与互评

请评价自己和合作伙伴在实验过程中的参与及表现情况,在评价结果下方的方框内打"√"。

合作伙伴	: .

评价内容	自我评价	合作伙伴评价		
	评价结果	评价结果		
对实验原理的理解	□ 理解□ 基本理解□ 仍未理解	□ 理解□ 基本理解□ 仍未理解		
对实验操作的掌握	□ 能独立完成 □ 经指导能完成 □ 未能完成	□ 能独立完成 □ 经指导能完成 □ 未能完成		
在实验中的表现	□ 积极主动□ 被动参与□ 未参与	□ 积极主动□ 被动参与□ 未参与		

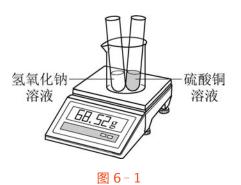
包题 6

化学变化及其表示

课题 1 化学反应中各物质间的定量关系

化学反应中物质的质量发生变化吗

- 1. 硫酸铜溶液与氢氧化钠溶液反应生成氢氧化铜和硫酸钠,为探究反应前后物质的质量变化,进行如下实验。实验装置如图 6-1 所示。
- (1) 称量反应前烧杯、试管及试剂的总质量为68.52 g。
- (2) 将硫酸铜溶液倒入盛有氢氧化钠溶液的试管中,观察到的现象是



再次称量烧杯、两支试管及反应后试剂的总质量,电子天平的示数仍为68.52 g。

- (3) 实验结论:
- 2. 科学家通过假设、定性及精确的定量实验,总结得出的质量守恒定律是
- 3. 判断下列说法是否正确,若错误请写出理由。
- (1)将20g蔗糖溶解在100g水中,得到120g蔗糖水,该过程遵循质量守恒定律。

(2) 铁丝在氧气中燃烧后,得到的固体质量大于原铁丝的质量,该变化不符合质量守恒定律。

(3) 木炭燃烧,固体质量越来越少,该变化不符合质量守恒定律。

如何从微观视角认识质量守恒定律

1. 图 6-2 是一氧化碳在氧气中燃烧的微观示意图。完成下表。

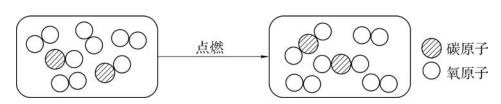
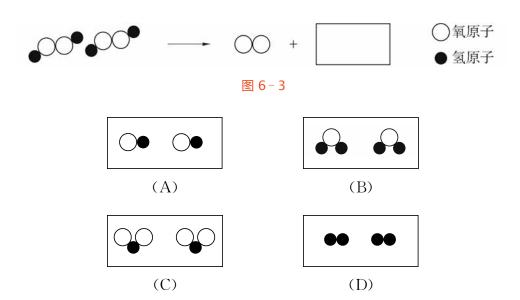


图 6-2

参加反应的	り微观粒子	反应后生成	的微观粒子
名称 数目		名称	数目

2. 图 6-3 是双氧水分解的微观示意图,方框内应是()。



3. 已知1个氮分子和2个氧分子在一定条件下可以生成2个 X 分子。若用 "◎"表示氮原子,以"○"表示氧原子,下列能表示 X 分子的是()。



- 4. 高氯酸铵 (NH_4ClO_4) 可作火箭推进剂,在其分解过程中,不可能生成的是()。
 - (A) 氯分子

(B) 水分子

(C) 一氧化碳分子

- (D) 氧分子
- 5. 请从元素、原子的角度解释质量守恒定律,完成图 6-4。

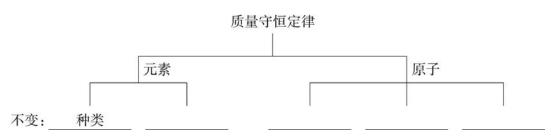


图 6-4

生活与社会

蜡烛的种类繁多,是生活中常见的物品。请选择所需的仪器和试剂,设计实验,证明蜡烛中一定有碳元素和氢元素。

实验仪器 (或装置图)	
所需试剂	
实验方案	
设计思路	



质量守恒定律的发现史可以追溯到 17 世纪,最终在 19 世纪得到广泛的认可和应用。

(1) 阅读教科书第 153 页的科学发展史,了解不同时期科学家所采用的研究方法,完成下表。

年代	科学家	实验过程	实验结论
1673	波义耳	将汞置于密闭容器内加热,加热 后打开容器盖,称量固体	固体质量较反应前增加
1756	罗蒙诺索夫		
1774	拉瓦锡		

(2) 由反应物及实验的过程分析,波义耳在当时没有得出质量守恒定律的主要原因是_____

实践与制作

(教科书第156页第5题)鸡蛋壳的主要成分是碳酸钙。鸡蛋壳与食醋混合时会产生大量气泡。如果想以此变化为研究对象来验证质量守恒定律,请你为该实验设计一套装置。

要求:① 绘制装置示意图;② 在家中或实验室进行实验并完善装置;③ 撰写装置的使用说明。

(1) 完成装置设计。

反应原理	碳酸钙十盐酸─→
实验装置图初稿	
装置使用说明	
实验装置图修改稿 (若有修改,请再次绘制)	
装置改进后的使用说明	

(2) 实验过程(用文字、图示、照片或视频均可)。

实验现象:	 5
党政独众	

课题 2 化学反应的表示及基本类型

如何表示化学反应

- 1. 下列化学方程式是否正确? 说明理由。
- (1) $\operatorname{Fe} + \operatorname{O}_2 = \operatorname{Fe}_3 \operatorname{O}_4$

- 2. 煤炭燃烧时主要发生的反应的化学方程式为 $C + O_2 \stackrel{\underline{c},\underline{k}}{===} CO_2$ 。 判断下列有关该化学方程式的说法是否正确,若错误请加以改正。
 - (1) 该化学方程式可以读作: 碳加氧气等于二氧化碳。

(2) 观察该化学方程式,可知每1个碳原子和2个氧原子,在点燃条件下生成1个二氧化碳分子。

(3) 碳燃烧后产生二氧化碳气体,所以该反应前后碳原子数目减少。

3. 天然气是目前居民普遍使用的一种燃料,天然气的主要成分甲烷(CH₄)与氧气在点燃条件下反应生成二氧化碳和水。请将恰好完全反应时,各微观粒子的数目在图 6-5 中补充完整。

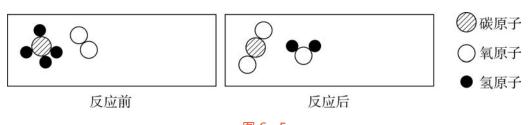


图 6-5

如何书写化学方程式

1. 正确书写化学方程式,对于描述化学反应的过程和原理有着重要的作用。以水通电生成氢气和氧气的反应为例,完成下表。

书写步骤	书写要求	书写过程
第一步	根据反应事实,在式子的左、右两边分 别写出反应物和生成物的化学式,中 间用短线连接	
第二步	配平化学方程式,并检查式子左右两 边各元素的种类和数目,把短线改为 等号	
第三步	标明化学反应所需要的条件和部分生 成物的状态符号	

- 2. 判断下列反应的化学方程式的书写是否正确,若错误请说明原因。
- (1) 用双氧水与二氧化锰混合制取氧气: $H_2O_2 = MnO_2 = H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$ 。

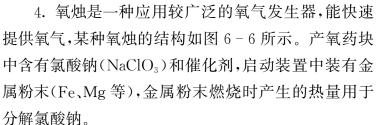
(2) 硫酸铜溶液和氢氧化钠溶液混合,生成硫酸钠和氢氧化铜沉淀: $CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2$ 。

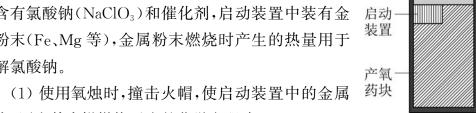
(3) 在高温条件下,碳将二氧化碳转变为一氧化碳: C+CO₂ ^{高温} 2CO ↑。

(4) 加热高锰酸钾: 2KMnO₄ —— K₂MnO₄ + MnO₂ + O₂ ↑。

- 3. 写出下列反应的化学方程式。
- (1) 用石灰石和稀盐酸制取二氧化碳。

(2) 用澄清石灰水检验二氧化碳。





火帽

氧气出口

图 6-6

过滤

燃烧,写出其中镁燃烧反应的化学方程式:

- (2) 实验室用氯酸钾和二氧化锰混合制取氧气,反应中生成物的化学式是 。氯酸钠产生氧气的原理和氯酸钾相似,写出产氧药块反应 的化学方程式:
- 5. 孔雀石又称铜绿,其主要成分是碱式碳酸铜[Cu₂(OH)₂CO₃],因其绿色 的花纹与孔雀的尾羽相似而得名。早在青铜器时期,孔雀石就是冶铜的原料。
- (1) 在加热条件下,碱式碳酸铜会反应生成氧化铜、二氧化碳和水,请配平 该化学方程式。

$$\underline{\qquad}$$
 $\underline{\qquad}$ $\underline{\qquad}$

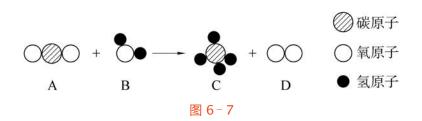
(2) 写出木炭与氧化铜在高温条件下反应生成铜和二氧化碳的反应的化学 方程式:

化学方程式中蕴含着哪些信息

- 1. 氢能是一种清洁能源。
- (1) 写出氢气在氯气中燃烧的化学方程式:
- (2) 根据化学方程式分析,氢能被称为清洁能源的原因是
- (3) 用2g氢气和16g氧气进行燃烧实验,则实验中生成水的质量为 g。

- 2. 酒精是一种常见的燃料,其燃烧反应的化学方程式为 C_2 H_6 O + 3 O_2 $\stackrel{\text{点燃}}{=\!=\!=\!=}$ $2CO_2 + 3H_2O_3$,结合化学方程式回答下列问题。
 - (1) 酒精完全燃烧时,其与氧气的质量比为。
 - (2) 46 g 酒精完全燃烧生成 g 二氧化碳。
- 3. 过氧化钙(CaO₂)是一种用途广泛的供氧剂,可用于鱼类养殖等。过氧化 钙能与水反应生成氢氧化钙和氧气,反应的化学方程式为 $2CaO_2 + 2H_2O \Longrightarrow$ 2Ca(OH)₂+O₂ ↑。若向鱼塘中加入 288 g 过氧化钙,最多可以产生多少克氧 气?(列式计算)

- 4. 无法从化学方程式 2H₂O₂ MnO₂ 2H₂O+O₂ ↑ 中获取的信息是()。
- (A) 反应所需条件
- (B) 反应过程中有气体生成
- (C) 各物质的质量之比 (D) 氧气具有助燃性
- 5. 利用太阳光和催化剂可以将二氧化碳转化为甲烷(CH₄),图 6-7 是反应 的部分微观示意图。



- (1) 写出该反应的化学方程式:
- (2) 参加反应的 A、B 物质的分子个数比为。
- (3) A 和 C 的质量比为____。

有哪些化学反应的基本类型

1. 下列几组物质均能在一定条件下产生二氧化碳,请将反应与对应的基本类型用线段连接。

化学反应

- 石灰石与稀盐酸混合•
 - 高温煅烧石灰石•
 - 一氧化碳燃烧•
 - 木炭与氧化铜加热•

基本类型

- 化合反应
- 分解反应
- 置换反应
- 复分解反应
- 2. 炼铁的过程主要涉及将铁矿石(如含氧化铁的赤铁矿)与一氧化碳或碳在高温下反应,这两种方法均能得到铁和二氧化碳,这两个反应是否都属于置换反应? 说明理由。

3. 在图 6-8 中将分解反应、化合反应与化学反应之间的关系补充完整。





化学方程式是化学反应简明的表达形式,能从变化和守恒两个方面表示化学反应的意义。结合化学方程式 $H_2CO_3 \longrightarrow H_2O+CO_2$ \big , 完成下表。

	物质	反应物:生成物:
变化	反应条件	
	反应类型	
rta ka	宏观	
守恒	微观	

专题复习

一、选择题(第 $1\sim7$ 题均只有 1 个正确选项,第 $8\sim9$ 题均有 $1\sim2$ 个正确选项)

1. 化学反应前后发生改变的是()。

(A) 元素种类	(B) 物质种类
(C) 原子种类	(D) 原子数目
2. 下列现象不能用质量守恒定律解	释的是()。
(A) 加热水,液体减少	(B) 镁条燃烧后质量变大
(C) 蜡烛燃烧逐渐变短	(D) 木炭燃烧质量变小
3. 用高锰酸钾制取氧气,下列化学方	7程式书写正确的是()。
(A) $2\text{KMnO}_4 = \frac{\text{MnO}_2}{\triangle} \text{K}_2 \text{MnO}_4 + 20$	$O_2 \uparrow$
(B) $KMnO_4 \stackrel{\triangle}{=\!=\!=\!=} K_2MnO_4 + MnO_2$	+O₂ ↑
(C) $2KMnO_4 = K_2MnO_4 + 2MnO_4$	$O_2 + O_2 \uparrow$
(D) $2KMnO_4 \stackrel{\triangle}{=\!=\!=\!=} K_2MnO_4 + MnO_4$	$O_2 + O_2 \uparrow$
4. 下列反应属于置换反应的是()。
	(B) $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$
(C) $H_2 + CuO \xrightarrow{\triangle} Cu + H_2O$	(D) $2H_2O \stackrel{\underline{\text{ide}}}{==} 2H_2 ↑ + O_2 ↑$
5. 将下列各组物质分别盛放在两个	烧杯中,通过称量,比较混合前后每组
物质的质量是否相等,能用于验证质量守	恒定律的是()。
(A) 酒精与水	(B) 蔗糖与水
(C) 双氧水与二氧化锰	(D) 硫酸铜溶液与氢氧化钠溶液
6. 下列对于化学方程式 $C+O_2$ <u>点燃</u>	€ CO₂ 的读法正确的是()。
(A) 在点燃条件下,碳加氧气生成二	氧化碳
(B) 在点燃条件下,每1个碳原子和	1个氧分子反应生成1个二氧化碳分子
(C) 在点燃条件下,1g碳和1g氧气	反应生成2g二氧化碳
(D) 在点燃条件下,碳和氧气合并为	二氧化碳

- 7. 甲与乙反应生成丙和丁,反应中10g甲与15g乙恰好完全反应,生成5g 丁。若要生成 10 g 丙,则参加反应的甲的质量为()。

- (A) 5 g (B) 10 g (C) 15 g (D) 20 g
- 8. 质量守恒定律对化学科学发展的意义重大,下列有关说法错误的是 ()
 - (A) 质量守恒定律可用于推测反应物与生成物的元素组成
 - (B) 质量守恒定律可用于分析反应物和生成物的质量关系
 - (C) 质量守恒定律可用于分析反应的现象与剧烈程度
 - (D) 质量守恒定律可用于推测反应物或牛成物的用涂
- 9. 两种物质反应时,部分微观粒子的变化过程如图 6-9 所示(图中不同圆 圈分别表示不同元素的原子),下列有关说法正确的是()。
- (A) 参加反应的两种反应物的分子 个数比为1:1
- (B) 反应后两种生成物的质量比为 3:2
 - (C) 该反应属于置换反应
- (D) 在反应前后的物质中各元素的质 量分数均改变

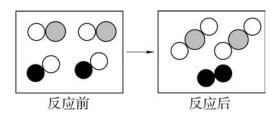


图 6-9

二、简答题

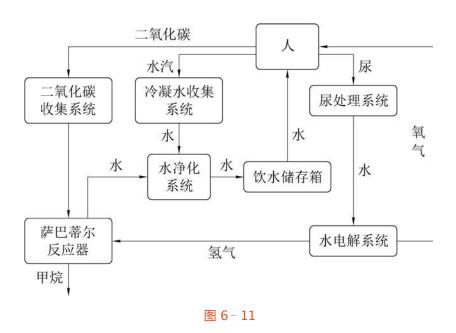
10. 某小组利用下面的实验验证质量守恒定律。

称量镁条和陶土网的质量。点燃镁条,观察到镁条剧烈燃烧,产生白烟,生 成白色粉末。反应结束,将白色粉末与陶土网一起再次称量,发现质量与第一次 称量时相同。

- (1) 写出镁与氧气反应的化学方程式:
- (2) 判断该实验能否验证质量守恒定律并说明理由。

11.	黑火药是我	国古代的四大	发明之一,由	硝酸钾、木炭	和硫组成。	
(1)	黑火药爆炸	涉及如下反应	,请配平反应	的化学方程。	弌 。	
2K	$NO_2 + 0$	C+ S <u></u> 点燃	[₹] Κ ₂ S+	$N_{\circ} \uparrow +$	CO₂ ↑	
						(工")
	一 点 八约 <i>漆</i> 炉 前的硝酸钾的		.时从	(承 人)	771 线 号	. 1
2 /		• / • • • • • • • • • • • • • • • • • •			PA -> >++ +++	. h+ +
					除了在潜艇中	
一定数	量的氧气瓶	,还可以用某	些化学方法	制氧,并吸口	收船员呼出的	二氧
化碳。						
(1)	电解水是制	氧气的一种方	法,生成的氧	气与氢气的质	质量比为	0
(2)	船员呼出的	二氧化碳可以	4用氢氧化锂	(LiOH)吸收	(,生成碳酸锂和	和水,
反应的位	化学方程式対	り2LiOH+CC	$O_2 = Li_2CC$	H_2 O。若	每人每天呼出	二氧
化碳 1 1	00 g,吸收这	些二氧化碳至	少需要	g 氢氧化 ^c	锂。	
					义等,同时也与	人类
探索能》	原的历史有着	·密切的关系.	图 6 - 10 表え	卡了不同年代	· 、奥运火炬所使	i用的
燃料。	7. F3 // 2 / 13 E	1 ш уч нч у с и г		,,,,,,,,		.7 13 13 3
MWT I o						
_	1026年	1070/F	2009年	2022年	2024年	
		慕尼黑奥运会:		北京冬奥会:	巴黎奥运会:	
	镁粉	液化石油气	丙烷	氢气	可再生丙烷	
			图 6-10			
(1)	24 g 镁粉完	全燃烧,生成_	g 氧	化镁。		
(2)	液化石油气	、中含有丙烷(C ₃ H ₈)和丁烷	훈(C₄H ₁₀)等,	丙烷和丁烷完	全燃
烧,均生	成二氧化碳	和水,写出丙烷	完全燃烧反	应的化学方程	武。	
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		5)		(0	
(0)			マイロ し ハ マカ		N	
		,氢分子、氧分			´ ·)
					一定的方法生	产得
到的,原	料中一定含	有的元素有	(填元	素符号)。		

14. 随着科技的发展,空间站成为人类在太空中活动的重要基地之一,水循环系统是空间站重要的组成部分。图 6-11 是空间站水循环系统的工作原理。



- (1) 从微观角度分析,水电解系统内发生的反应中不变的是______,改变的是。
- (2) 我国的天舟系列货运飞船每次向中国空间站送水时,一个水包中装有20 kg 水。电解之后,每个水包最多可以产生多少千克氧气?(列式计算)

(3) 萨巴蒂尔反应器是通过催化剂将二氧化碳转化为甲烷的设备,该反应的意义是。

实验 12

探究物质反应前后总质量的变化



情境与思考

在实验室制取氧气的实验中,你是否思考过若需要收集两瓶氧气,需要多少高锰酸钾固体?若高锰酸钾用量过少,可能收集不满两瓶氧气;若取量过多,又会造成浪费。在制取二氧化碳的实验中,也会遇到同样的问题。化学家拉瓦锡非常关注化学反应中物质质量的变化,他在做化学实验时经常要称量试剂的质量,正是他对化学反应中物质质量的关注,最终揭示了燃烧的本质。

请思考下列问题:

- 化学反应进行时,反应物的质量和生成物的质量如何变化? 它们的总质量间有什么关系?
 - 铜在空气中加热时,反应物总质量应该包含哪些物质的质量?



探究与实践

[实验目的]

- 1. 初步学会选取实验试剂,设计方案,探究物质反应前后总质量的变化。
 - 2. 认识定量研究对化学科学发展的重要意义。

[实验原理]

化学反应非常多,有的会涉及气体的参加或生成,也有的反应不涉及气体的参加或生成。如果探究物质反应前后总质量的变化,你认为可以选择怎样的反应,说说你的想法。

实验准备

仪器:

烧杯(50 mL)、锥形瓶(150 mL)、酒精灯、电子天平(200 g, 0.1 g)、玻璃棒、橡胶塞、鲁尔阀、注射器(20 mL)、镊子、药匙、陶土网等。

试剂:

2%硫酸铜溶液、10%氢氧化钠溶液、5%盐酸、大理石颗粒(直径5~8mm)、红磷、黄沙。

安全事顶

- 1. 使用酒精灯加热时要小心,防止烫伤或打翻酒精灯。
- 2. 操作时佩戴好防护眼镜。

选择有气体参加或生成的反应,探究反应前后物质 总质量的变化,你认为在实验装置上需要解决的关键问 题是什么,尝试选择反应、设计装置并简述操作步骤。

氢氧化钠与硫酸铜反应可以表示为:

氢氧化钠+硫酸铜→ 氢氧化铜+硫酸钠

通过观察,该反应既无气体参加也无气体生成。 称量反应前的物质总质量和反应后的物质总质量,可 以分析得出反应前后物质质量的变化。

红磷在空气中燃烧,消耗气体,即有气体参加反应。该反应可以表示为:

大理石的主要成分是碳酸钙,它与稀盐酸反应 生成气体。该反应可以表示为:

碳酸钙+盐酸→ 氯化钙+水+二氧化碳

通过测量这三个不同反应的反应前后物质总质量的变化,归纳得出化学反应前后质量守恒定律。

[实验步骤]

- 1. 探究不涉及气体的反应前后物质总质量的变化
- (1) 放好电子天平,调整水平后,打开电子天平电源预热。
- (2) 取两个 50 mL 烧杯,分别倒入约 5 mL 2%的硫酸铜溶液和约 5 mL 10%的氢氧化钠溶液。
- (3) 按电子天平的"去皮"键, 待电子天平显示为 "0"后, 将两个烧杯一起放至电子天平上称量总质 量, 如图 6-12 所示。等电子天平显示数字稳定后, 记录数据。



图 6-12

- (4) 将氢氧化钠溶液沿烧杯壁小心地全部倒入 硫酸铜溶液中,观察并记录现象。将空烧杯仍放置 在电子天平上。
- (5)设计表格,每隔一段时间记录一次电子天平 显示的数据。



氢氧化钠有腐蚀性,应避免接触皮肤。

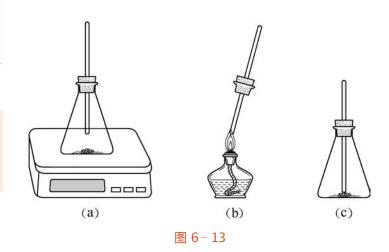


反应前物质总质量为 g。

	上 实验记录
	混合时,烧杯中出
现_	o

				实验记.	灵			
时间/s	0	2	4	6	8	10	15	20
质量/g								

- 2. 探究有气体参加的反应前后物质总质量的 变化
- (1) 放好电子天平,调整水平后,打开电子天平 电源预热。
- (2) 在锥形瓶底部加入黄沙,并使黄沙平铺在锥形瓶底。将少量红磷放置在锥形瓶底的黄沙中间,并确保带玻璃棒的橡胶塞塞紧,玻璃棒下旋后能接触到红磷。
- (3) 按电子天平的"去皮"键, 待电子天平显示为 "0"后, 在锥形瓶上塞紧带玻璃棒的橡胶塞, 将锥形 瓶放在天平上, 如图 6-13(a) 所示, 待数据稳定后记 录总质量。
- (4)将锥形瓶放在陶土网上,取下橡胶塞,如图 6-13(b)所示,将玻璃棒在酒精灯上加热至灼热。
- (5) 如图 6-13(c)所示,将带玻璃棒的橡胶塞迅速塞进锥形瓶,将玻璃棒往下旋,使热玻璃棒接触到红磷,观察并记录现象。



(6) 待锥形瓶冷却后,按电子天平的"去皮"键, 待电子天平显示为"0"后,将锥形瓶放在天平上,待 数据稳定后再次记录总质量。

实验记录

反应前物质总质 量为_____g。



热玻璃棒接触红

磷后,_____。

幕操作提示

移取热玻璃棒时 要小心,防止烫伤。



反应后物质总质 量为_____g。

- 3. 探究有气体生成的反应前后物质总质量的变化
- (1) 放好电子天平,调整水平后,打开电子天平电源预热。
- (2) 向锥形瓶中加入 3~4 粒大理石。塞紧带有鲁尔阀的橡胶塞,接上注射器,用注射器抽出部分空气后,关闭阀门。
- (3) 用另一注射器吸取约 10 mL 稀盐酸后,连接到鲁尔阀上。按电子天平的"去皮"键,待电子天平显示为"0"后,将锥形瓶放在电子天平上,待数据稳定后记录总质量,如图 6-14 所示。



反应前物质总质 量为。。

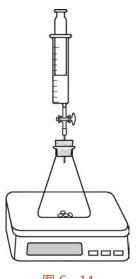


图 6-14

(4) 打开阀门,将注射器中稀盐酸全部压入锥形 瓶中,观察并记录现象,每隔一段时间记录一次电子 天平显示的数据。



应将注射器中液体全部压入锥形瓶,防止堵塞。



加入稀盐酸后,

____o

实验记录————————————————————————————————————								
时间/s	0	4	8	12	16	20	25	30
质量/g								

	【实验结论】
思维与创新 1. 实验中,你是否发现在化 是为什么?	学反应前后,称量到的总质量不同的现象?这
2. 请设计方案,探究既有气 质量的变化。画出实验装置图,简	体参加又有气体生成的化学反应,反应前后总 简单描述实验步骤。



自评与互评

请评价自己和合作伙伴在实验过程中的参与及表现情况,在评价结果下方的方框内打"√"。

合作伙伴:	

评价内容	自我评价	合作伙伴评价		
N Mr3	评价结果	评价结果		
对实验原理的理解	□ 理解□ 基本理解□ 仍未理解	□ 理解□ 基本理解□ 仍未理解		
对实验操作的掌握	□ 能独立完成 □ 经指导能完成 □ 未能完成	□ 能独立完成 □ 经指导能完成 □ 未能完成		
在实验中的表现	□ 积极主动□ 被动参与□ 未参与	□ 积极主动□ 被动参与□ 未参与		

本册教科书根据教育部颁布的《义务教育化学课程标准(2022 年版)》和《义务教育教科书(五·四学制) 化学 八年级 全一册》编写。编写过程中,许多专家和社会各界朋友十分关心并提出很多意见和建议。在此一并表示诚挚的敬意!

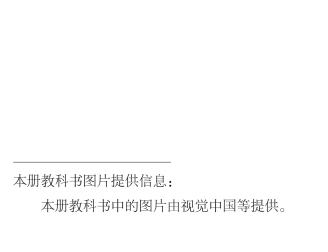
按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定,我们已尽量寻找著作权人支付报酬。著作权人若有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。

欢迎广大师生和其他读者来电来函指出教科书的差错和不足,提出宝贵意见,我们将不断修订,使教科书趋于完善。

联系方式:

电话: 021-64848025

邮箱: jc@sstp. cn



经上海市教材审查和评价委员会审查 准予使用 准用号 SD-CX-2024038

YIWU JIAOYU JIAOKESHU HUAXUE ZONGHE HUODONG SHOUCE



