



# 答案及解析

## 第一部分 | 重点题猜押

### ▼ 第一题 化学与安全

- 1. D 【解析】**夜晚发现液化气泄露,不能开灯检查,打开灯的开关时会产生电火花,可能会引起爆炸;木柴着火用水灭火,原理是水蒸发吸热,使温度降到木柴的着火点以下;当燃气灶火焰出现黄色,锅底出现黑色时,说明氧气不足,应调大灶具进风口;扑灭电器、图书档案等火灾最适宜的灭火器是液态二氧化碳灭火器。
- 2. C 【解析】**浓硫酸有强腐蚀性,是腐蚀品,C 正确。
- 3. C 【解析】**发生室内着火,不能立即打开门窗通风,否则会导致空气流通,火势迅速蔓延,不利于灭火,A 错误;天然气泄漏,应立即关闭阀门并打开门窗通风,不能立即打开排气扇,因为在打开排风扇开关时会产生电火花,可能会发生爆炸,B 错误;发现 CO 中毒者,应迅速将其转移到室外通风处,C 正确;酒精洒出失火,不能用水浇灭,应该用湿抹布扑灭,D 错误。
- 4. A 【解析】**发生火灾时,不能乘坐电梯逃离火场,以防止停电时困在电梯内且易形成烟囱效应而造成人的窒息,A 符合题意;火灾时产生的烟会聚集在上方,故逃生时应低头俯身,贴近地面行走,B 不符合题意;一旦发生火灾,按疏散指示标志方向迅速撤离,这样更容易迅速逃生,C 不符合题意;为了防止火场产生的烟尘进入口鼻,应用浸湿的毛巾、口罩等捂住口鼻,D 不符合题意。
- 5. C 【解析】**车载香水含有酒精,夏天使用应避免长时间暴晒,以防发生爆炸,A 正确;煤矿矿井要保持通风,严禁烟火,以防止发生爆炸,B 正确;不慎将浓硫酸沾在皮肤上,应立即用大量水冲洗,然后再涂上 3%~5%的碳酸氢钠溶液,C 错误;久未开启的菜窖内可能含有大量二氧化碳,进入前需要进行灯火试验,D 正确。
- 6. D 【解析】**A 图中所示标志是禁止烟火标志。B 图中所示标志是禁止吸烟标志。C 图中所示标志是禁止带火种标志。D 图中所示标志是禁止燃放鞭炮标志。故选 D。
- 7. D 【解析】**酒精有可燃性,为防止发生火灾,使用



医用酒精消毒要远离火源,A 正确;加油站等场所中混有可燃的汽油蒸气,为防止引燃混合气体发生爆炸,要严禁烟火,B 正确;天然气属于可燃性气体,遇明火可能会发生爆炸,发现厨房中的天然气泄漏时,应立刻关闭阀门,并开窗通风,C 正确;电器在通电使用时着火,首先应切断电源,为防止触电,不能用水扑灭,D 错误。

**8. D 【解析】**救火时不能贸然打开门窗,以免空气对流,造成火势蔓延,A 正确;沼气的主要成分是甲烷,甲烷具有可燃性,不能向下水道扔烟花爆竹,以防沼气爆炸,B 正确;面粉厂内弥漫着可燃性面粉粉尘,进入面粉厂时应严禁烟火,以防粉尘爆炸,C 正确;并不是所有火灾都可以用泡沫灭火器灭火,如活泼的金属失火、图书档案失火等,都不可以用泡沫灭火器,D 错误。

**9. C 【解析】**液化石油气具有可燃性,是一种易燃物,容易发生爆炸,A 图中的图标是有毒品标志,B 图中的图标是节约用水标志,C 图中的图标是当心爆炸—爆炸性物质标志,D 图中的图标是可循环利用标志。故选 C。

**10. D 【解析】**被热的试管烫伤,要先用大量冷水冲洗,A 正确;酒精洒在桌面上燃烧起来,应立即用湿抹布扑灭,B 正确;被化学试剂灼伤,用缓缓流水冲洗 1 分钟以上,将化学试剂冲洗干净,再采取其他的措施,C 正确;打翻化学试剂要立即报告老师,再做处理,D 错误。故选 D。



## ▼ 第二题 物质的组成与结构

1. **C** 【解析】碳的元素符号为 C, 是大写, 不是小写, A 错误; 根据原子中质子数 = 核外电子数可知,  $x = 4$ , 除“氦”以外, 原子的最外层电子数为 8 时, 属于相对稳定结构, B 错误; 原子结构示意图中, 圆圈内的数字表示质子数, 所以碳原子核内有 6 个质子, C 正确; 根据元素的分类可知, 碳是“石”字旁, 属于非金属元素, D 错误。
2. **C** 【解析】①③的核内质子数相同, 属于同种元素, A 正确。②中微粒质子数为 8, 表示氧元素, 核外电子数为 10, 质子数 < 核外电子数, 表示带 2 个单位负电荷的氧离子, 微粒符号可表示为  $O^{2-}$ , B 正确。②③分别是氧离子、钠离子, 形成的化合物是氧化钠, 钠元素显 +1 价, 氧元素显 -2 价, 组成化合物的化学式为  $Na_2O$ , C 错误。④的原子核中质子数为 18, 表示氩原子, 原子中, 质子数 = 核外电子数,  $18 = 2 + 8 + x$ , 解得  $x = 8$ , D 正确。
3. **B** 【解析】根据元素周期表中的一格可知, 汉字下面的数字表示相对原子质量, 该元素的相对原子质量为 55.85, 相对原子质量单位是“1”, 不是“g”, A 错误。左上角的数字表示原子序数, 该元素的原子序数为 26; 根据原子中原子序数 = 核电荷数 = 质子数 = 核外电子数, 则该元素的原子核外电子数为 26, B 正确。中子数  $\approx$  相对原子质量 - 质子数 =  $55.85 - 26 = 29.85 \approx 30$ , C 错误。铝是地壳中含量最多的金属元素, D 错误。
4. **B** 【解析】硒带“石”字旁, 属于非金属元素, A 错误。硒原子的最外层电子数是 6, 在化学反应中易得到 2 个电子而形成阴离子, B 正确。汉字下面的数字表示相对原子质量, 该元素的相对原子质量为 78.96, 相对原子质量单位是“1”, 不是“g”, C 错误。原子中, 质子数 = 核外电子数,  $34 = 2 + 8 + x + 6$ ,  $x = 18$ , D 错误。
5. **A** 【解析】“闻到‘暗香’”, 是因为花香中含有的分子是在不断运动的, 向四周扩散, 使人们闻到花香。
6. **A** 【解析】小分子团水的分子结构排列整齐, 高密度, 故其与普通水的物理性质不同, A 错误; 分子始终在不断运动, 小分子团水中的分子依然运动, B 正确; 小分子团水和普通水都是由水分子构成, 所以化学性质相同, C 正确; 小分子团水中的分子结构排列整齐, 高密度, 所以小分子团水的分子间隔比普通水的分子间隔小, D 正确。



- 7. B 【解析】**炒菜时,菜中的分子不断运动,使菜散发香味,A 正确;用水银体温计测量体温时,汞原子间的间隔随温度升高而增大,使液柱上升,但是原子本身的体积不变,B 错误;一滴水中含有约  $10^{21}$  个水分子,说明每个分子的体积很小,C 正确;通过气味辨别酒精和水,说明不同分子的性质不同,D 正确。
- 8. B 【解析】**氯化钠溶液能导电是因为溶液中存在可自由移动的离子,A 正确;水壶中的水烧开后,壶盖被顶起是因为温度升高,水分子间的间隔变大,而不是分子体积增大,B 错误;一氧化碳是由一氧化碳分子构成的,二氧化碳是由二氧化碳分子构成的,一氧化碳有毒,二氧化碳无毒说明不同种分子化学性质不同,C 正确;碱性溶液能使无色酚酞溶液变红色,酸性溶液和中性溶液均不能使无色酚酞溶液变色,向含有酚酞的烧碱溶液中逐滴加入稀盐酸至红色消失是因为  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$  结合生成  $\text{H}_2\text{O}$ ,D 正确。



### ▼ 第三题 化学式的意义及应用

1. **B** 【解析】黄酮素是由黄酮素分子构成的,一个黄酮素分子含有 15 个碳原子、10 个氢原子和 2 个氧原子,不含氧分子,A 错误;黄酮素( $C_{15}H_{10}O_2$ )是由碳、氢、氧三种元素组成的,由质量守恒定律可知,黄酮素完全燃烧生成  $CO_2$  和  $H_2O$ ,B 正确;黄酮素( $C_{15}H_{10}O_2$ )是由碳、氢、氧三种元素组成的,元素只讲种类,不讲个数,C 错误;黄酮素中碳、氢、氧三种元素的质量比为  $(12 \times 15) : (1 \times 10) : (16 \times 2) = 90 : 5 : 16$ ,D 错误。
2. **C** 【解析】乙酸钠由碳、氢、氧、钠四种元素组成,即由三种非金属元素和一种金属元素组成,A 不正确;乙酸钠中碳、氢、氧、钠四种元素的质量比为  $(12 \times 2) : (1 \times 3) : (16 \times 2) : (23 \times 1) = 24 : 3 : 32 : 23$ ,B 不正确;乙酸钠中碳、氢、氧、钠四种元素的质量比为  $24 : 3 : 32 : 23$ ,所以氧元素质量分数最大,C 正确;乙酸钠由乙酸钠分子构成,乙酸钠分子由碳、氢、氧、钠四种原子构成,D 不正确。
3. **B** 【解析】乙基雌烯醇由碳、氢、氧三种元素组成,A 正确;乙基雌烯醇中碳元素的质量分数为  $\frac{12 \times 20}{288} \times 100\% \approx 83.3\%$ ,可以计算,B 错误;乙基雌烯醇的相对分子质量为  $12 \times 20 + x + 16 = 288$ ,解得  $x = 32$ ,C 正确;由化学式可知,1 个乙基雌烯醇分子中含有 1 个氧原子,D 正确。
4. **D** 【解析】维生素 A 可预防夜盲症,多食用骏枣不可预防夜盲症,A 错误;骏枣的生长发生了化学变化,B 错误;维生素 C 分子由碳、氢、氧三种原子构成,C 错误;维生素 C 中 H、O 元素的质量比为  $(1 \times 8) : (16 \times 6) = 1 : 12$ ,D 正确。
5. **D** 【解析】氧化物是由两种元素组成,且其中一种元素为氧元素的化合物,草酸钙含有三种元素,不属于氧化物,A 错误;草酸钙中钙元素的化合价为 +2,氧元素的化合价为 -2,根据化合物中各元素正负化合价的代数和为零可知,草酸钙中碳元素显 +3 价,B 错误;草酸钙是由草酸钙分子构成的,一个草酸钙分子是由一个钙原子、两个碳原子和四个氧原子构成的,C 错误;草酸钙的相对分子质量为  $40 \times 1 + 12 \times 2 + 16 \times 4 = 128$ ,D 正确。
6. **B** 【解析】苯并芘是由苯并芘分子构成的,每个苯并芘分子中有 32 个原子,A 错误;苯并芘中碳元素的



质量分数是  $\frac{12 \times 20}{12 \times 20 + 1 \times 12} \times 100\% \approx 95.2\%$ , B 正确; 苯

并芘中碳元素与氢元素的质量比为  $(12 \times 20) : (1 \times 12) = 20 : 1$ , C 错误; 苯并芘的相对分子质量是 252, 相对分子质量的单位不是“g”而是“1”, 通常省略不写, D 错误。

**7. D 【解析】**碳化硼中碳、硼两种元素质量比是  $(12 \times 1) : (11 \times 4) = 3 : 11$ , A 错误; 碳化硼是由碳化硼分子构成的, 不是由原子直接构成的, B 错误; 碳元素与硼元素均属于非金属元素, 所以碳化硼不含金属元素, C 错误;  $B_4C$  中 B 显 +1 价, 根据化合物中各元素正、负化合价的代数和为零可知, 设碳元素的化合价为  $x$ , 则  $(+1) \times 4 + x = 0$ , 解得  $x = -4$ , D 正确。

**8. C 【解析】**由丙烷的分子结构模型图可知, 1 个丙烷分子由 3 个碳原子和 8 个氢原子构成, 其化学式为  $C_3H_8$ 。丙烷是由丙烷分子构成的, 丙烷分子是由碳原子和氢原子构成的, A 错误; 丙烷中碳元素和氢元素的质量比为  $(12 \times 3) : (1 \times 8) = 9 : 2$ , B 错误; 丙烷的化学式为  $C_3H_8$ , 则丙烷分子中碳原子和氢原子的个数比为 3 : 8, C 正确; 由化学式可知, 每个丙烷分子由 3 个碳原子和 8 个氢原子构成, D 错误。



## ▼ 第四题 基本实验操作

1. **C** 【解析】将叶片放入研钵中,用杵研碎,A 正确。溶解操作应在烧杯中进行,并用玻璃棒不断搅拌,B 正确。过滤液体时,要遵循“一贴、二低、三靠”的原则,图中缺少玻璃棒引流,C 错误。使用胶头滴管滴加少量液体时,胶头滴管不能伸入试管内或接触试管内壁,应垂直悬空在试管口上方滴加液体,防止污染胶头滴管,D 正确。
2. **B** 【解析】使用胶头滴管滴加少量液体时,胶头滴管应竖直悬空在试管口上方,A 错误;检查装置的气密性时,要将导管伸入水中,用手紧握试管,观察导管口是否有气泡产生,若有气泡产生,则证明装置气密性好,B 正确;稀释浓硫酸时,要将浓硫酸沿器壁缓慢倒入水中,并用玻璃棒不断搅拌,C 错误;过滤操作要遵循“一贴、二低、三靠”的原则,图中操作没有用玻璃棒引流,且漏斗下端管口没有紧靠烧杯内壁,D 错误。
3. **B** 【解析】向试管中倾倒液体药品时,瓶塞要倒放在桌面上,标签要对准手心,瓶口紧挨试管口,图中瓶塞没有倒放在桌面上,标签没有向着手心,会使标签受损,A 不符合题意;给试管中的固体加热时,试管口没有略向下倾斜,试管口产生的冷凝水会倒流,使试管炸裂,B 符合题意;用燃着的酒精灯去引燃另一只酒精灯,会使酒精洒出,容易引起火灾,C 不符合题意;用药匙往竖立的试管中加入碳酸钠粉末,会使粉末黏在试管内壁,D 不符合题意。
4. **B** 【解析】实验室制取氢气,采用的是锌与稀硫酸反应的方法,A 错误;氢气的密度比空气小,应用向下排空气法收集,B 正确;使用酒精灯时,酒精灯的灯帽须正放在桌面上,C 错误;检验氢气纯度的方法:用排水法收集一试管氢气,用拇指堵住试管口,管口向下靠近酒精灯火焰,移开拇指点火,如果听到尖锐的爆鸣声,表明氢气不纯,如果听到很小的响声,表明氢气纯净,D 错误。
5. **C** 【解析】给试管塞橡胶塞时,应一只手握着试管,另一只手把橡胶塞慢慢转动着塞进试管口,切不可把试管放在桌上再使劲塞进塞子,以免压破试管,A 错误;给试管中的液体加热时,液体的体积不能超过试管容积的三分之一,且要用外焰加热,试管夹夹在中上部,图中液体体积超过试管容积的三分之一,B 错误;二氧化碳验满时,应该将燃着的木



条伸到集气瓶口,C 正确;测定溶液的 pH 时,不能把 pH 试纸直接伸入待测溶液中,D 错误。

**6. D 【解析】**引燃镁条时,应用坩埚钳夹持镁条,A 错误。使用后的胶头滴管,不能平放在桌面上,B 错误。量取液体读数时,视线要与液体凹液面的最低处保持水平,C 错误。取用粉末状药品时,要先将试管倾斜,用药匙或纸槽把药品送到试管底部,再把试管直立起来,D 正确。

**7. C 【解析】**托盘天平用于称取固体氯化钠,A 不符合题意。烧杯用于完成溶解操作,B 不符合题意。配制溶液的过程中不需要使用漏斗,C 符合题意。量筒用于准确量取水,D 不符合题意。故选 C。



## ▼第五题 化学在生产、生活中的应用

1. **A** 【解析】海水晒盐的原理是通过蒸发溶剂得到食盐晶体,利用的是蒸发结晶,A 正确。蚊虫的分泌物中含有甲酸,肥皂水呈碱性,能将酸性物质中和,从而减轻痛痒,B 错误。关闭燃气阀门熄灭燃气灶火焰,利用了隔离可燃物的灭火原理,C 错误。氧气能用于钢铁冶炼和金属焊接,利用了氧气能支持燃烧的性质,氧气不具有可燃性,D 错误。
2. **D** 【解析】使用煤炉时,用扇子往炉中扇风,可使空气流通,提供充足的氧气,促进了煤的充分燃烧,A 不符合题意;盖上锅盖灭火,这是采用了隔绝空气灭火的原理,B 不符合题意;熟石灰显碱性,可改良酸性土壤,C 不符合题意;氧气不易溶于水,水中有少量的氧气,通入空气后可以增加水中氧气的含量供给鱼呼吸,D 符合题意。
3. **B** 【解析】钛合金属于合金,A 错误;高阻尼橡胶属于有机高分子材料,B 正确;塑料属于合成材料,C 错误;碳纤维属于复合材料,D 错误。
4. **A** 【解析】用水鉴别  $\text{NaOH}$  和  $\text{NaCl}$ ,主要是利用二者在溶解过程中溶液温度的变化不同,没有发生化学变化,不涉及放热反应;炸药用于拆除危旧建筑,是利用炸药爆炸发生化学变化放出大量的热;铁粉用于制作“暖宝宝”,是利用铁与氧气、水反应时放热;生石灰用于加热即热食品,利用的是生石灰与水反应放出热量。故选 A。
5. **D** 【解析】明矾能使水中的悬浮物加速沉降,并不能起到杀菌的作用。故选 D。
6. **D** 【解析】通过燃烧实验能区分羊毛和合成纤维,产生烧焦羽毛气味的是羊毛,产生特殊气味的是合成纤维,A 错误。铁是合成血红蛋白的主要元素,缺铁会患贫血,红肉含有铁元素,可预防贫血,B 错误。甲醛有毒,能破坏人体中蛋白质的结构,装修材料挥发出来的甲醛对人体有害,C 错误。开发使用新能源汽车,能减少污染,可节能减排,D 正确。
7. **A** 【解析】纯碱与食醋反应生成二氧化碳气体,可观察到有气泡产生,食醋与食盐不反应,所以厨房中用食醋可以区分纯碱与食盐,A 符合题意。人体缺乏维生素 A 易患夜盲症,B 不符合题意。电器着火不能用水浇灭,否则容易发生触电,C 不符合题意。物理变化也可能伴随能量变化,如灯泡发光放热,D 不符合题意。



## ▼第六题 化学反应及质量守恒定律

1. **B** 【解析】化学反应的实质是分子拆分成原子,原子重新组合成新分子。化学反应前后,分子种类发生改变,原子种类不变,A 正确。化学反应前后,分子数目可能发生改变,也可能不变,原子数目一定不变,B 错误。化学反应有新物质生成,化学反应前后,物质种类发生改变,元素种类不变,C 正确。化学反应的过程就是参加反应的各物质的原子重新组合生成其他物质的过程,D 正确。
2. **A** 【解析】水结成冰虽然质量不变,但是这一过程属于物理变化,不能用质量守恒定律解释。煤燃烧后变成灰烬属于化学变化,能用质量守恒定律来解释。镁在空气中燃烧生成氧化镁属于化学变化,能用质量守恒定律解释。氯酸钾受热分解属于化学变化,能用质量守恒定律解释。
3. **A** 【解析】 $S + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2$ ,该反应符合“多变一”的特点,反应类型为化合反应,A 正确;正确的化学方程式为  $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2 \uparrow$ ,反应符合“一变多”的特点,反应类型为分解反应,B 错误;正确的化学方程式为  $Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2 \uparrow$ ,反应为一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物,反应类型为置换反应,C 错误;化学方程式未配平,正确的化学方程式为  $Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$ ,反应由两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物,反应类型为复分解反应,D 错误。
4. **C** 【解析】浓硫酸具有吸水性,但装置为密封装置,因此质量保持不变,A 错误;化学反应前后物质的总质量不变,因此实验②中,反应后,电子秤示数不变,B 错误;化学反应遵守质量守恒定律,因此实验③中,反应前后电子秤示数始终保持不变,C 正确;质量守恒定律适用于化学变化,而实验①中没有发生化学变化,因此不能验证质量守恒定律,D 错误。
5. **B** 【解析】由化学反应前后原子的种类、个数不变可知,反应前后钾原子都是 2 个,反应前氧原子是 6 个,反应后也应该是 6 个,所以 X 中含有 2 个氧原子,反应前氢原子是 4 个,反应后也应该是 4 个,所以 X 中含有 2 个氢原子,所以 X 的化学式是  $H_2O_2$ ,A 正确。由质量守恒定律可知,反应前后元素种类不变;由化学式可知,反应前水中氧元素化合价为



-2,而在反应后生成的  $O_2$ 、 $H_2O_2$  中,氧元素的化合价分别为 0 和 -1,化合价发生了变化,B 不正确。该反应中消耗的  $H_2O$  和生成的  $KOH$  的质量比为  $[2 \times (1 \times 2 + 16)] : [2 \times (39 + 16 + 1)] = 9 : 28$ ,C 正确。氧气的用途之一是供给人体呼吸,所以该反应生成的氧气可以供人体呼吸,D 正确。

**6. D 【解析】**甲物质反应后减少了  $30\text{ g} - 14\text{ g} = 16\text{ g}$ ,属于反应物,乙物质反应后减少了  $20\text{ g} - 16\text{ g} = 4\text{ g}$ ,属于反应物,丁物质反应后增加了  $20\text{ g}$ ,属于生成物,由质量守恒定律可知, $a = 30 + 20 + 5 - 14 - 16 - 20 = 5$ , $a = 5$ ,A 正确;甲和乙的质量在反应后都减少,所以甲和乙为反应物,B 正确;反应前后丙的质量不变,丙可能是催化剂,也可能是不参与反应的杂质,C 正确;该反应中各物质的化学计量数不能确定,所以相对分子质量之比也不能确定,D 错误。

**7. A 【解析】**由反应前后各物质的质量分数可知,反应后甲的质量分数增加了  $19\% - 17\% = 2\%$ ,甲是生成物;丙的质量分数增加了  $41\% - 25\% = 16\%$ ,丙是生成物;丁的质量分数减小了  $48\% - 30\% = 18\%$ ,丁是反应物,根据质量守恒定律,反应后乙的质量分数为  $1 - 19\% - 30\% - 41\% = 10\%$ ,即  $x$  的值为 10,乙的质量分数不变,可能作该反应的催化剂,也可能没有参加反应。根据以上分析,甲与丁参加反应的质量比为  $2\% : 18\% = 1 : 9$ ,故生成  $38\text{ g}$  甲,需消耗丁的质量为  $342\text{ g}$ 。故选 A。

**8. C 【解析】**实验中红磷不一定要过量,A 错误。 $m_1$  应为红磷、装置内空气和装置的总质量,B 错误。气球的作用是调节气压,实验过程中气球胀大不会影响实验结果,C 正确。 $m_2$  中  $P_2O_5$  的质量一定等于  $m_1$  中参加反应的红磷与氧气的质量和,D 错误。



## ▼ 第七题 微观示意图题

1. **A** 【解析】由微观示意图可知,该反应为一氧化氮和氢气在一定条件下反应生成氮气和水,化学方程式为  $2\text{NO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。由化学方程式可知,反应前后分子数目不同,故 A 错误;在该反应中,氢气夺去了一氧化氮中的氧元素,体现了氢气的还原性,故 B 正确;由化学方程式可知,生成物中氮气和水的分子个数比为 1 : 2,故 C 正确;由化学方程式可知,参加反应的氢气和一氧化氮的质量比为  $(1 \times 2 \times 2) : [(14 + 16) \times 2] = 1 : 15$ ,故 D 正确。

2. **A** 【解析】根据题目信息和质量守恒定律可知,反应的化学方程式为  $2\text{CO}_2 + 6\text{H}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{C}_2\text{H}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。由质量守恒定律可知,反应前后原子的数目不变,A 正确;该反应中有两种生成物,B 不正确;由分子的模型图可知,●●●的化学式是  $\text{CO}_2$ ,C 不正确;该反应中发生改变的粒子是分子,D 不正确。

3. **C** 【解析】根据微观示意图可知, $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  在催化剂的催化作用下转化为甲醇( $\text{CH}_3\text{OH}$ )和水,反应的化学方程式为  $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ 。由微粒的变化可知,反应前后,原子的种类不变,A 正确;物质丙是甲醇,是含碳的化合物,属于有机物,B 正确;由化学方程式的意义可知,参加反应的甲、丁的质量比为  $44 : 18 = 22 : 9$ ,C 不正确;该反应可以消耗  $\text{CO}_2$ ,可以缓解温室效应,D 正确。

4. **C** 【解析】由反应微观示意图可知,该反应是二氧化碳与氢氧化钠反应生成碳酸钠和水,化学方程式为  $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。反应前后氧元素的化合价不变,均显 -2 价,A 正确;构成碳酸钠的钠离子与碳酸根离子的个数比为 2 : 1,因此乙表示的符号是  $\text{CO}_3^{2-}$ ,B 正确;氢氧化钠与二氧化碳反应时没有明显现象,因此不能用氢氧化钠溶液检验二氧化碳气体,C 错误;水是由水分子构成的,因此水的化学性质由水分子保持,D 正确。

5. **D** 【解析】反应Ⅰ是水在催化剂的作用下转化为氢气和过氧化氢,反应Ⅱ是过氧化氢转化为水和氧气,两个反应都是由一种物质生成两种新物质,属于基本反应类型中的分解反应,A 正确;由图示可知,这个过程将太阳能转化为化学能,B 正确;由催化剂的性质可知,反应前后  $\text{C}_3\text{N}_4$  的化学性质不变,C 正确;反应Ⅰ的化学方程式为  $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{光照}]{\text{C}_3\text{N}_4} \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ ,D 错误。



- 6. C 【解析】**由反应的微观示意图可知,反应的化学方程式为  $\text{SiCl}_4 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{Si} + 4\text{HCl}$ 。丁为  $\text{HCl}$ , 不含有氧元素,不属于氧化物;由原子的结构示意图可知,硅原子与碳原子的最外层电子数都是 4;该反应为一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应,属于置换反应;由反应的化学方程式可知,甲、乙、丙、丁的粒子个数比为  $1:2:1:4$ 。故选 C。
- 7. C 【解析】**化学反应前后,原子种类、个数不变,由图示可知,排到舱外的物质是甲烷,A 正确;由图示可知,反应器 2 中发生的反应是氢气和二氧化碳反应生成甲烷和水,化学方程式为  $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ,则反应消耗的二氧化碳分子与生成的甲烷分子的个数比为  $1:1$ ,B 正确;由化学方程式可知,反应器 2 中生成水与甲烷的质量比为  $[2 \times (1 \times 2 + 16 \times 1)] : (12 \times 1 + 4 \times 1) = 9:4$ ,C 错误;由化学反应的过程可知,该系统在产生  $\text{O}_2$  的同时降低了舱内  $\text{CO}_2$  的浓度,D 正确。



## ▼ 第八题 综合知识判断题

1. **D** 【解析】活性炭有疏松多孔的结构,因而具有吸附性,可吸附水中的异味、色素,A 正确。由于臭氧具有氧化性可以起到杀菌作用,可以用来给游泳池消毒,B 正确。氢气未被广泛应用,是因为氢气制取成本相对较高,贮存和运输较为困难,C 正确。超导材料在液氮环境下显示超导性能是因为液氮能够提供低温环境,D 错误。
2. **B** 【解析】碳酸氢钠可用作发酵粉,A 正确;碳酸氢钠不与氯化钾、硝酸钾发生反应,B 错误;泡腾片里通常含有碳酸氢钠、柠檬酸等多种物质,因此泡腾片属于混合物,C 正确;将泡腾片放入水中,泡腾片中的碳酸氢钠与柠檬酸反应生成二氧化碳气体,二氧化碳能使澄清的石灰水变浑浊,D 正确。
3. **C** 【解析】“真金不怕火炼”的意思是金即使在高温时也不与氧气反应,说明金的化学性质不活泼,A 正确。“遥知不是雪,为有暗香来”是因为梅花花香中含有的分子是在不断运动的,向四周扩散,使人们闻到梅花花香,B 正确。“冰,水为之,而寒于水”,冰与水的状态不同,它们的物理性质不同,但化学性质相同,C 错误。“人要实,火要虚”,说明增大可燃物与氧气的接触面积,使可燃物燃烧得更旺,D 正确。
4. **D** 【解析】糖类是人体主要的供能物质,A 错误。塑料、涤纶都是合成材料,橡胶分为天然橡胶和合成橡胶,合成橡胶是合成材料,B 错误。工业上常用焦炭炼铁,C 错误。草木灰显碱性,农业上可用草木灰改良酸性土壤,D 正确。
5. **A** 【解析】10 g 水结成冰质量依然是 10 g,只是水的状态发生了变化,没有生成新物质,属于物理变化,不能用质量守恒定律解释,A 符合题意;微粒间存在间隔,所以 5 mL 水和 5 mL 酒精混合后,总体积小于 10 mL,B 不符合题意;碳酸钠属于盐,其水溶液呈碱性,向碳酸钠溶液中滴加酚酞溶液,溶液变红,说明能使无色酚酞变红的不一定是碱溶液,C 不符合题意;铵态氮肥与碱性物质混合研磨后能放出有刺激性气味的氨气,某化肥加熟石灰固体研磨,有氨味,说明该化肥是铵态氮肥,D 不符合题意。
6. **B** 【解析】厨余垃圾中含 N、P、K 等元素,可作肥料,实现资源的有效利用,A 不符合题意。炼铁高炉将铁



矿石炼成铁,是因为铁矿石中含有铁元素,利用还原剂将铁从铁矿石中还原出来,B符合题意。用洗涤剂清洗餐具油污,是因为洗涤剂对油污有乳化作用,C不符合题意。塑料在自然环境中难降解,回收废弃塑料,可减少“白色污染”,D不符合题意。

**7. B 【解析】**水垢的主要成分是碳酸钙和氢氧化镁,能与酸反应,白醋中含有醋酸,家中可用白醋除去水壶内壁的水垢,A不符合题意。锌影响人体发育,缺锌会引起食欲不振、生长迟缓、发育不良,B符合题意。铁粉锈蚀时消耗氧气和水,食品包装中可用铁粉作脱氧剂,C不符合题意。氢氧化铝可与胃酸中的盐酸反应,医疗上可用含氢氧化铝的药物治疗胃酸过多,D不符合题意。

**8. B 【解析】**由甲基橙的化学式可知,1个甲基橙分子由36个原子构成,A错误。碳酸钠溶液与乙酸混合会产生二氧化碳气体,有气泡产生,B正确。石灰水显碱性,甲基橙加入石灰水中呈黄色,C错误。甲基橙中碳、氢、氮、硫、氧、钠元素的质量比为 $(12 \times 14) : (1 \times 14) : (14 \times 3) : (32 \times 1) : (16 \times 3) : (23 \times 1) = 168 : 14 : 42 : 32 : 48 : 23$ ,则甲基橙中碳元素的质量分数最大,D错误。

**9. D 【解析】**由题知,火星大气中含有 $H_2O$ ,火星表面平均温度约为 $-56\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,低于水的熔点,则火星地表可能存在固态水,A错误。火星表面被赤铁矿覆盖,赤铁矿的主要成分是氧化铁,含有铁元素,故火星上不缺少金属资源,B错误。火星大气中含有 $CO_2$ (体积分数为95.3%)、 $O_2$ 、 $H_2O$ 等物质,而空气的主要成分是氮气和氧气,火星大气组成与空气不相似,C错误。火星表面平均温度约为 $-56\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,没有达到白磷的着火点,白磷无法自燃,D正确。



## ▼ 第九题 化学物质及其应用

1. **B** 【解析】水蒸气只由一种物质组成,属于纯净物;红磷只由一种物质组成,属于纯净物。冰水混合物只由一种物质组成,属于纯净物;食盐水中含有氯化钠和水,属于混合物。海水中含有氯化钠、氯化镁等物质,属于混合物;铁粉只由一种物质组成,属于纯净物。五氧化二磷只由一种物质组成,属于纯净物,二氧化锰只由一种物质组成,属于纯净物。故选 B。
2. **B** 【解析】碳酸氢钠是由钠离子和碳酸氢根离子构成的化合物,属于盐。故选 B。
3. **B** 【解析】氧化物是由两种元素组成,且其中一种元素是氧元素的化合物,通过分析可知, $\text{CO}_2$  属于氧化物。故选 B。
4. **A** 【解析】分子是在不断运动的,A 错误。超临界  $\text{CO}_2$  流体的密度介于液体和气体之间,所以超临界  $\text{CO}_2$  流体分子之间的间隔比  $\text{CO}_2$  气体小,B 正确。组成超临界  $\text{CO}_2$  流体的分子和组成干冰的分子相同,都是  $\text{CO}_2$  分子,所以它们的化学性质相同,C 正确。超临界  $\text{CO}_2$  流体被誉为“绿色环保溶剂”,所以可以替代许多有害、有毒、易燃的溶剂,D 正确。
5. **A** 【解析】由题意可知,纳米铁粉在空气中能自燃并生成一种红色氧化物,四氧化三铁是黑色氧化物,A 不正确。纳米铁粉在空气中能自燃并生成一种红色氧化物,铁在氧气中能剧烈燃烧生成黑色的四氧化三铁,所以相同的反应物在不同条件下生成物可能不同,B 正确。纳米铁粉在空气中能自燃,故其保存时要注意隔绝空气,C 正确。纳米铁粉在空气中能自燃并生成一种红色氧化物,铁丝在空气中不能燃烧,说明反应物间的接触面积大小是影响反应能否发生的因素之一,D 正确。
6. **C** 【解析】可用  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  制波尔多液,A 正确。可用  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  改良酸性土壤,B 正确。二氧化碳与氢氧化钠反应生成碳酸钠和水,无明显现象,故不能用  $\text{NaOH}$  溶液检验  $\text{CO}_2$ ,C 错误。氢氧化钠固体具有吸水性,可用  $\text{NaOH}$  固体干燥某些气体,D 正确。
7. **D** 【解析】溴百里酚蓝试剂遇酸性和碱性溶液显示不同颜色,可作为酸碱指示剂,A 正确。碳酸钠的化学式为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,B 正确。碳酸钠溶液显碱性,C 正确。碳酸钠是由钠离子和碳酸根离子构成的





化合物,属于盐,D 不正确。

**8. A 【解析】**氯化钠解离出的阴离子是氯离子,氯离子是胃液中的主要成分,具有促生盐酸、帮助消化和增进食欲的作用,A 错误;硫酸厂的污水中含有硫酸等物质,硫酸能与熟石灰发生中和反应,因此可以用熟石灰进行中和处理,B 正确;盐酸与镁反应中,除生成气体外,还会放出热量,C 正确;碳酸氢钠能与胃液中的盐酸反应,因此在医疗上是治疗胃酸过多症的一种药剂,D 正确。

**9. B 【解析】**铁丝在氧气中燃烧时,为防止生成的高温熔融物溅落炸裂瓶底,集气瓶的底部应放少量的水或铺一层细沙,A 正确。探究燃烧的条件实验中,水的作用是提供热量和隔绝空气,B 错误。硫在氧气中燃烧生成二氧化硫,水的作用是吸收生成的二氧化硫,防止污染空气,C 正确。通过进入集气瓶中水的体积来确定氧气在瓶内空气中的体积,D 正确。



## ▼ 第十题 化学思想方法的应用

1. **A** 【解析】中和反应是酸与碱作用生成盐和水的反应,中和反应一定生成盐和水,A 正确。带正电荷的粒子不一定是阳离子,也可能是质子等,B 错误。原子中不一定含有中子,如氢原子中不含中子,C 错误。组成元素相同的物质,分子的构成不一定相同,化学性质不一定相同,D 错误。
2. **B** 【解析】用洗洁精除油污是乳化作用,而不是溶解过程;合理膳食就可以获取人体所需的微量元素,无须多食用营养补品,故 A 错误。化学电池是将化学能转化为电能的装置;太阳能、风能、地热能等属于新能源;理想的制氢方法是利用太阳能分解水,故 B 正确。霉变的大米中含有黄曲霉毒素,煮熟后也不可食用,故 C 错误。皮肤沾上浓硫酸,先用大量水冲洗,再涂 3%~5%的碳酸氢钠溶液,故 D 错误。
3. **D** 【解析】酸是含有氢元素的化合物,但含有氢元素的化合物不一定是酸,也可能是水、碱等,A 错误。氢氧化钠和氢氧化钙都属于碱,但氢氧化钠与二氧化碳反应生成碳酸钠和水,反应无明显现象,不能用氢氧化钠溶液检验二氧化碳,B 错误。碳酸盐与盐酸反应放出气体,但与盐酸反应放出气体的物质不一定是碳酸盐,也可能是活泼金属等,C 错误。分子、原子都是不显电性的粒子,不显电性的粒子不一定是分子或原子,也可能是中子,D 正确。
4. **C** 【解析】中和反应生成盐和水,但生成盐和水的反应不一定是中和反应,如  $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ,A 错误。铝比铁更易与氧气发生化学反应,但在空气中铝制品比铁制品更耐腐蚀,因为铝在空气中能与氧气反应,在其表面生成一层致密的氧化铝薄膜,阻止内部的铝进一步被氧化,因此铝制品抗腐蚀性比铁制品强,B 错误。化合物中含有不同种元素,所以由不同种元素组成的纯净物一定是化合物,C 正确。置换反应一定有单质和化合物生成,但有单质和化合物生成的反应不一定是置换反应,如  $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$ ,D 错误。
5. **A** 【解析】氢气、氧气都是只由一种元素组成的纯净物,都属于单质,A 正确。五氧化二磷属于氧化物,过氧化氢溶液属于混合物,B 错误。硝酸属于酸,硫酸铜是由铜离子和硫酸根离子构成的化合物,属于盐,C 错误。火碱是氢氧化钠的俗称,属于



碱,纯碱是碳酸钠的俗称,是由钠离子和碳酸根离子构成的化合物,属于盐,D 错误。

**6. D 【解析】**物质可分为纯净物和混合物,纯净物又可分为单质和化合物,A 属于分类方法;有机高分子材料可分为天然有机高分子材料和合成有机高分子材料,B 属于分类方法;根据人体中元素含量不同可分为常量元素和微量元素,C 属于分类方法;空气可分为氮气、氧气、稀有气体、二氧化碳、其他气体和杂质,这属于物质的组成,并没有分类,D 不属于分类方法。

**7. D 【解析】**自来水净化没有蒸馏过程,A 错误。原子可以通过得失电子形成离子;原子构成分子,分子可以分成原子;分子、原子、离子都可以构成物质;离子不能构成分子,B 错误。氧化反应分为缓慢氧化和剧烈氧化——燃烧,如果可燃物在有限的空间内剧烈燃烧可能会发生爆炸,所以爆炸属于剧烈氧化,C 错误。溶液是均一、稳定的混合物,D 正确。



## ▼ 第十一题 实验方案设计

- 1. C 【解析】**图中两组实验,除了加入的金属不同以外,盐酸的浓度也不同,存在两个变量,不能用于比较 Zn 和 Fe 的金属活动性强弱,A 不能达到实验目的。图中实验,可能是二氧化碳与水反应的产物使紫色石蕊溶液变红色,也可能是二氧化碳使紫色石蕊溶液变红色,无法判断二氧化碳能否与水反应,B 不能达到实验目的。图中两组实验,第一支试管中的铁钉与氧气、水同时接触,第二支试管中的铁钉只与水接触,一段时间后,第一支试管中的铁钉生锈,第二支试管中的铁钉没有生锈,可用于探究铁钉生锈是否需要与氧气接触,C 能达到实验目的。图中两组实验,除了液体的温度不同以外,溶剂的种类也不同,存在两个变量,不能用于探究温度对分子运动快慢的影响,D 不能达到实验目的。
- 2. B 【解析】** $\text{CO}_2$  能与氢氧化钠反应生成碳酸钠和水, $\text{CO}$  不与氢氧化钠反应,混合气体先通过足量  $\text{NaOH}$  溶液除去其中的  $\text{CO}_2$ ,再通过浓硫酸进行干燥,能除去杂质且没有引入新的杂质,符合除杂原则,A 实验方案能达到相应实验目的。氧化铜不能与氢氧化钠反应,不能用于制备  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,B 实验方案不能达到相应实验目的。 $\text{KOH}$  能与硫酸反应生成硫酸钾和水,滴加稀硫酸至溶液 pH 等于 7,能除去杂质且没有引入新的杂质,符合除杂原则,C 实验方案能达到相应实验目的。取样,分别向两种溶液中通入  $\text{CO}_2$ ,溶液变浑浊的是氢氧化钙溶液,无明显现象的是氢氧化钠溶液,现象不同,可以鉴别,D 实验方案能达到相应实验目的。
- 3. B 【解析】**探究物质溶解性与溶剂种类有关时,应采用控制变量法,即只有溶剂种类一个变量,其他条件均保持相同,该图中两个烧杯中的溶剂种类、温度均不同,存在两个变量,无法探究物质溶解性与溶剂种类有关,A 不能达到实验目的;软水中加入肥皂水后产生泡沫较多,硬水中加入肥皂水后产生泡沫较少,可以用肥皂水鉴别硬水和软水,B 能达到实验目的;稀盐酸和锌粒反应生成氢气,氢气会逸出,反应后烧杯中的物质质量减小,不能直接用于验证质量守恒定律,C 不能达到实验目的;木炭在空气中燃烧生成二氧化碳气体,集气瓶中压强无明显变化,烧杯中的水无法进入集气瓶中,不能用来测定空气中氧气的含量,D 不能达到实验目的。



目的。

- 4. C 【解析】**蓬松棉能够起到过滤的作用,活性炭能吸附异味及色素,可以达到净水的目的,故 A 合理。蜡烛不充分燃烧时生成一氧化碳和炭黑,用一只冷碟子放在蜡烛火焰上方,能获得炭黑,故 B 合理。浓硫酸具有脱水性,不能用浓硫酸浸泡树叶自制“叶脉书签”,应使用氢氧化钠,故 C 不合理。柠檬酸能与小苏打反应生成二氧化碳气体,可用食用小苏打、柠檬酸等自制汽水,故 D 合理。
- 5. C 【解析】**实验中观察到 U 形管内左侧液面升高,右侧液面下降,由此可知  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  固体溶解吸热,A 能达到实验目的;氯化铵与熟石灰反应生成有刺激性气味的氨气,而氯化钾与熟石灰不反应,现象不同,可以鉴别,B 能达到实验目的;实验中白磷燃烧而红磷没有燃烧,对比可知燃烧需要温度达到可燃物的着火点,不能得出燃烧需要氧气、需要可燃物,C 不能达到实验目的;没有打开  $\text{K}_1$  和  $\text{K}_2$  之前,干燥的铁丝与用水浸湿的铁丝均没有发生锈蚀,打开  $\text{K}_1$ 、 $\text{K}_2$  一段时间后,用水浸湿的铁丝发生锈蚀,干燥的铁丝仍没有发生锈蚀,对比可知铁生锈需要水,D 能达到实验目的。
- 6. B 【解析】**可用闻气味的方法鉴别酱油和食醋,有酸味的是食醋,A 能达到实验目的。变质后的氢氧化钠中含有碳酸钠,将固体溶于水,滴加酚酞溶液,氢氧化钠溶液、碳酸钠溶液均显碱性,均能使酚酞溶液变红色,不能检验氢氧化钠是否变质,B 不能达到实验目的。水电解后产生的气体是氢气和氧气,氢气和氧气分别是由氢元素和氧元素组成的,说明水是由氢元素和氧元素组成的,C 能达到实验目的。粗盐的主要成分是氯化钠,氯化钠易溶于水,泥沙难溶于水,通过溶解、过滤、蒸发可提纯粗盐,D 能达到实验目的。



## ▼第十二题 数字化实验图像分析

- 1. B 【解析】**数字化能为探究提供更为直观的证据, A 正确。由密闭容器内氧气含量的变化曲线可知, 反应后氧气有剩余, 用红磷不能准确测定空气中氧气的含量, B 错误。瓶内压强后来降低不仅是因为温度恢复至室温, 还因为氧气被消耗导致瓶内气体减少, C 正确。实验后压强恢复是因为打开了活塞, 有水进入集气瓶, 瓶中压强恢复至原压强, D 正确。
- 2. D 【解析】**反应前  $\text{pH} < 7$ , 说明  $\text{CuCl}_2$  溶液显酸性, A 正确; 镁条表面析出较多红色固体, 是由于镁与氯化铜发生反应生成了铜, B 正确; 开始时溶液显酸性, 镁能与酸反应, 产生的无色无味气体可能是氢气, C 正确; 镁条表面的氧化膜为氧化镁, 氧化镁为金属氧化物, 金属氧化物能与酸发生反应,  $\text{CuCl}_2$  溶液显酸性, 因此实验中氧化镁也参与了反应, D 错误。
- 3. C 【解析】**装药品前, 轻拉注射器活塞至一段距离后松开, 若活塞恢复原位则证明装置气密性良好, 否则说明装置漏气, A 正确。二氧化碳能溶于水, 且能与水反应生成碳酸, 曲线①表示  $\text{CO}_2$  溶于水且与水反应的综合结果, B 正确。若选用等体积饱和石灰水进行实验, 氢氧化钙溶液吸收  $\text{CO}_2$  的效果比水好, 比氢氧化钠溶液差, 其曲线应在曲线①的下方、曲线②的上方, C 错误。液体推入较慢, 反应物的接触面积小, 会造成刚开始曲线变化不大, D 正确。
- 4. D 【解析】**根据题目信息可知,  $0 \sim t_1$  集气瓶内只有蜡烛在燃烧, 故  $\text{O}_2$  浓度下降与蜡烛燃烧有关, A 正确; 滴管中的水滴入集气瓶, 生石灰与水反应生成氢氧化钙, 放出大量热, 引燃白磷, B 正确; 在  $t_1$  时, 将滴管中的水全部滴入集气瓶, 铝盒中的白磷燃烧, 说明铝具有导热性, C 正确; 通过题图乙中氧气浓度变化曲线可知, 白磷燃烧需要的最低  $\text{O}_2$  浓度比蜡烛燃烧需要的最低  $\text{O}_2$  浓度低, D 错误。
- 5. D 【解析】**由题图甲可知,  $\text{pH}$  由开始时大于 7 逐渐减小到等于 7 最后小于 7, 可知原溶液显碱性, 然后不断地加入酸性溶液, 使  $\text{pH}$  减小, 说明实验是向稀氢氧化钡溶液中滴入稀硫酸, A 正确。溶液电导率表示溶液传导电流的能力, 题图乙中  $0 \sim 6 \text{ s}$  过程中, 电导率几乎不变, 说明溶液中有带电粒子, B 正确。题图乙中  $6 \sim 30 \text{ s}$  过程中, 电导率下降是因为



带电离子的数目减少,C 正确。硫酸和氢氧化钡反应生成硫酸钡沉淀和水,恰好完全反应时,溶液中没有带电粒子,溶液的电导率为 0, $N$  点不能表示  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  恰好完全反应,D 错误。



### ▼ 第十三题 溶解度相关

1. **A** 【解析】澄清石灰水是氢氧化钙的水溶液，A 正确。溶液是否饱和与其浓度没有必然的联系，B 不正确。将 100 mL 的生理盐水倒掉一半，剩余溶液的溶质质量分数不变，是因为溶液具有均一性，C 不正确。硝酸钾的溶解度随着温度升高而增大，升高温度不能将硝酸钾的不饱和溶液变为饱和溶液，D 不正确。
2. **D** 【解析】70% 的蔗糖溶液中，无法判断是否还能继续溶解蔗糖，则无法判断该溶液是否一定是饱和溶液，A 错误；溶液具有稳定性，静置一段时间后，蔗糖溶液不会出现分层现象，B 错误；溶液导电的原因是溶液中存在着大量能够自由移动的阴、阳离子，而蔗糖溶液中只有蔗糖分子和水分子，不存在带电粒子，因此蔗糖溶液不能导电，C 错误；溶质质量分数是溶质的质量与溶液的质量之比，因此 70% 的蔗糖溶液中溶质和溶剂质量之比约为 7 : 3，D 正确。
3. **C** 【解析】20 ℃ 时醋酸钠的溶解度为 124 g，即 100 g 水中最多能溶解 124 g 醋酸钠，所以①中 100 g 醋酸钠能够完全溶解在 100 g 水中，①中溶质质量分数 =  $\frac{100 \text{ g}}{100 \text{ g} + 100 \text{ g}} \times 100\% = 50\%$ ，A 正确。20 ℃ 时醋酸钠的溶解度为 124 g，③和④中向 100 g 水中加入醋酸钠的质量大于 124 g，所以③和④能形成饱和溶液，B 正确。③中溶质和溶剂的质量比为 124 g : 100 g = 31 : 25，C 错误。20 ℃ 时醋酸钠的溶解度为 124 g，60 ℃ 时，醋酸钠的溶解度为 140 g，④中向 100 g 水中加了 160 g 醋酸钠，所以④中溶液升温至 60 ℃ 时，溶质质量增大，则溶质质量分数增大，D 正确。
4. **C** 【解析】20 ℃ 时硫酸钠的溶解度大于 1 g 小于 10 g，属于可溶性物质，A 正确。由题图可知，硫酸钠的溶解度随温度升高先增大后减小，B 正确。40 ℃ 时硫酸钠的溶解度是 50 g，硫酸钠饱和溶液的溶质质量分数为  $\frac{50 \text{ g}}{100 \text{ g} + 50 \text{ g}} \times 100\% \approx 33.3\%$ ，C 不正确。40 ℃ 时硫酸钠的溶解度最大，所以此温度下硫酸钠饱和溶液升温或降温均会析出晶体，D 正确。
5. **D** 【解析】不确定两种溶液是否饱和，因此没有办法比较它们的溶质质量分数，A 错误；硝酸钾的溶





解度随温度的升高而增大,且随温度变化影响较大,氯化钠的溶解度随温度变化影响不大,则欲除去硝酸钾中少量氯化钠可以采用降温结晶的方法,B 错误;不确定  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  时硝酸钾溶液是否饱和,因此降温不一定有晶体析出,C 错误; $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  时,硝酸钾的溶解度比氯化钠的溶解度大,因此该温度下,等质量硝酸钾和氯化钠的饱和溶液中,硝酸钾溶液中含水少,D 正确。

**6. D 【解析】**取用固体粉末状药品时,瓶塞要倒放,图中瓶塞没有倒放,A 错误。托盘天平的使用要遵循“左物右码”的原则,图中所示操作砝码与药品位置放反了,B 错误。量筒量程选择的依据有两点:一是尽量保证只量取一次,二是量程与液体的取用量接近,量取  $32.8\text{ mL}$  水时, $50\text{ mL}$  量筒能保证只量取一次,且量程与液体的取用量接近,误差最小,不能使用  $100\text{ mL}$  的量筒,C 错误。配制溶液时,溶解操作应在烧杯中进行,并用玻璃棒不断搅拌,D 正确。

**7. A 【解析】**将氢氧化钠放在右盘称量,由计算可知,需称量氢氧化钠固体的质量为  $100\text{ g} \times 12\% = 12\text{ g}$ ,则称量时会使用游码,由于砝码和氢氧化钠的位置放反了,会造成实际所取的氢氧化钠的质量偏小,则使溶质质量分数偏小,浓度偏低,A 正确。用量筒量取水时,俯视读数,会造成实际量取水的体积偏小,则使溶质质量分数偏大,浓度偏高,B 错误。量好的水加入烧杯时有水溅出,会造成实际取用的水的体积偏小,则使溶质质量分数偏大,浓度偏高,C 错误。配制好的溶液装瓶时洒出几滴,因溶液具有均一性,溶质质量分数不变,D 错误。



## ▼第十四题 综合实验考查

1. **B** 【解析】红磷燃烧的化学方程式可以表示为  $4P + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$ , A 正确。待红磷熄灭并冷却至室温,打开弹簧夹,注射器活塞向左移动, B 不正确。实验结束后氧气被消耗,试管内气体的主要成分为氮气, C 正确。改进后的装置能够防止燃烧匙伸入集气瓶中时部分气体受热膨胀逸出,实验结果更准确,同时防止反应生成的五氧化二磷扩散到空气中,对环境更友好, D 正确。
2. **B** 【解析】由电解水时“正氧负氢、氢二氧一”可知,题图甲中,玻璃管 a 内收集到的气体是氢气, A 正确;题图甲实验中,电解水生成氢气和氧气,证明水由氢元素和氧元素组成, B 错误;根据题图乙实验所用的材料可知,题图乙实验体现了环保理念,达到废物再利用的目的, C 正确;电解水的过程中,水的质量减小,题图乙实验进行一段时间后,氢氧化钠溶液的浓度变大, D 正确。
3. **C** 【解析】红磷和白磷都具有可燃性,均属于可燃物, A 正确;气球的主要作用是可以平衡装置内外压强,同时防止生成的  $P_2O_5$  逸散到空气中, B 正确;氢氧化钠与水不反应,温度升高的原因是氢氧化钠固体溶于水会放出大量的热,使温度达到白磷的着火点, C 错误;该反应有氧气参加,且生成的五氧化二磷是一种有毒的物质,因此实验前要检查该实验装置的气密性, D 正确。
4. **C** 【解析】甲中的植物油中没有溶解氧气,且植物油把空气与下面的水隔离,甲中,铁钉在植物油内的部分没有锈蚀,乙中铁钉生锈消耗了一部分氧气,所以甲、乙中,气体含氧气的体积分数不相等, A、B 正确;乙中,铁钉在水面下的部分没有与氧气接触,锈蚀不严重,在水面与空气接触的部位锈蚀最严重, C 错误;铁钉生锈消耗了氧气,使乙瓶内气体压强减小,在外界大气压的作用下,丙中导管内上升一段水柱, D 正确。
5. **D** 【解析】二氧化碳不可燃且不助燃,当  $K_2$  关闭、 $K_1$  打开时,可在 a 处放燃着的木条检验气体是否收集满,若木条熄灭,说明二氧化碳已收集满, A 正确;当  $K_1$  关闭、 $K_2$  打开时,由于二氧化碳密度比空气大,且二氧化碳与水反应生成碳酸,碳酸能使紫色石蕊溶液变红,则铜丝上的④号棉球先变红, B 正确;该实验可以观察到④号棉球比①号棉球先变



红,说明二氧化碳密度比空气大,C 正确;并非二氧化碳本身使紫色石蕊溶液变红,而是二氧化碳与水反应生成的碳酸使紫色石蕊溶液变红,D 错误。

**6. C 【解析】**二氧化碳与石灰水的主要成分氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水,若实验中洗气瓶内石灰水始终不浑浊则证明  $\text{CO}_2$  可以和过氧化钠反应,A 正确;氧气具有助燃性,导管口处带火星的木条复燃证明反应生成了氧气,B 正确;二氧化碳与过氧化钠均不含氢元素,因此如果发生反应,玻璃管内的生成物不可能是氢氧化钠,C 错误;二氧化碳和过氧化钠都属于化合物,因此如果发生反应,此反应一定不属于置换反应,D 正确。

**7. C 【解析】**蔗糖溶于饱和食盐水温度几乎无变化,U 形管中液面不发生明显变化,A 不符合题意。石灰石和稀盐酸反应生成二氧化碳气体,装置内气压增大,会使 U 形管液面左低右高,B 不符合题意。硝酸铵溶于水吸热,使温度降低,装置内气压减小,能观察到 U 形管中 b 液面明显下降,C 符合题意。镁条和食醋反应生成氢气,且反应放出热量,装置内气压增大,会使 U 形管液面左低右高,D 不符合题意。

**8. D 【解析】**实验过程中应先将甲酸滴入热的浓硫酸中制取一氧化碳,后加热氧化铜,A 不正确。一氧化碳具有还原性,能与氧化铜在加热条件下反应生成铜和二氧化碳,反应过程中 a 处黑色粉末逐渐变成红色,B 不正确。澄清石灰水的主要作用是检验生成的二氧化碳,澄清石灰水不能吸收未反应完的一氧化碳,C 不正确。一氧化碳有毒,会污染空气,大气球的作用是收集一氧化碳,防止其污染空气,D 正确。

**9. D 【解析】**该实验中所用的装置是 W 形管,所用药品较少,可以节约药品,A 正确;a 处发生的反应为过氧化氢在二氧化锰的催化作用下分解为水和氧气,该反应符合“一变多”的特点,属于分解反应,B 正确;若 b 处粉末为硫粉,硫在氧气中燃烧生成二氧化硫,二氧化硫有毒,扩散到空气中,会污染空气,故 c 处应接尾气处理装置,C 正确;若 b 处粉末为铜粉,铜能与氧气在加热的条件下反应生成氧化铜,可观察到红色粉末逐渐变为黑色,D 错误。

**10. A 【解析】**可燃性气体和助燃性气体混合点燃时,可能发生爆炸,所以实验时应先将注射器内的一氧化碳推入硬质玻璃管中,后点燃酒精喷灯,



A 错误;一氧化碳和氧化铁在高温的条件下反应生成铁和二氧化碳,所以实验过程中观察到红棕色固体逐渐变黑,B 正确;二氧化碳和水反应生成碳酸,碳酸能使紫色石蕊溶液变红色,所以实验中观察到滤纸条变红,说明有二氧化碳生成,C 正确;一氧化碳有毒,所以气球的主要作用是防止尾气逸出而污染空气,D 正确。



## ▼第十五题 科技短文阅读

1. (1) 化学变化 (2) 观察颜色 (或尝味道) (3) 产膜性酵母菌污染酱油后会引起酱油发霉 (4) 其他条件相同时, 氧气含量越高, 酱油品质越差 (或其他条件相同时, 放置时间越长, 酱油品质越差) (5) ABC

【解析】(1) 酿造酱油的过程中有新物质氨基酸等生成, 属于化学变化。(2) 根据材料信息可知, 辨别生抽与老抽的方法是观察颜色或尝味道。(3) 酱油在夏天会长出白膜的原因是产膜性酵母菌污染酱油后会引起酱油发霉。(4) 分析实验的检测结果, 得出的结论是其他条件相同时, 氧气含量越高, 酱油品质越差或其他条件相同时, 放置时间越长, 酱油品质越差。(5) 酱油最好密封低温保存, A 正确。氨基酸酞氮含量越高, 酱油品质越好, B 正确。烹制菜肴时, 高温会使酱油中的糖分焦化, C 正确。

2. (1) 释放 (2) 碳替代 (3)  $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (4) ①错 ②对 (5) 氨基乙酸钾的二氧化碳脱除率最高, 二乙醇胺的二氧化碳脱除率最低

【解析】(1) 三大化石燃料——煤、石油、天然气燃烧都会生成二氧化碳, 所以化石燃料燃烧释放  $\text{CO}_2$ 。(2) 由题图甲可知, 到 2050 年, 碳替代、碳减排、碳封存、碳循环 4 种主要途径对全球碳中和的贡献率分别为 47%、21%、15%、17%, 其中对全球碳中和贡献率最大的途径是碳替代。(3) 用  $\text{NaOH}$  溶液吸收  $\text{CO}_2$ , 氢氧化钠和二氧化碳反应生成碳酸钠和水, 反应的化学方程式为  $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。(4) ①由题图乙可知, 随烟气流速增大,  $\text{CO}_2$  脱除效果减弱, 故说法错; ②节约用电, 绿色出行, 可以减少二氧化碳的排放, 有助于实现碳中和, 故说法对。(5) 对比题图乙中三条曲线, 得出的结论是在实验研究的烟气流速范围内, 当烟气流速相同时, 氨基乙酸钾的二氧化碳脱除率最高, 二乙醇胺的二氧化碳脱除率最低。

3. (1) 碳原子的排列方式不同 导电性 (合理即可) (2) 电子领域 (3) C (4) 在低温情况下, 石墨烯可将来自远红外线的热量传送给人体, 改善人体微循环系统, 促进新陈代谢 (合理即可)

【解析】(1) 石墨和金刚石都是由碳元素组成的, 但石墨质软, 金刚石坚硬, 原因是碳原子的排列方式



不同;这种单层的石墨片即石墨烯有优异的导电、导热性和其他奇特性质,不需要通过化学变化就能表现出来,属于物理性质。(2)由题图乙可知,石墨烯应用占比最高的领域是电子领域。(3)石墨烯是从石墨中分离出单层的石墨片,则它是一种碳的单质,A 错误。石墨烯和金刚石均是由碳元素组成的单质,但它们碳原子的排列方式不同,物理性质差异很大,B 错误。石墨烯是从石墨中分离出单层的石墨片,则石墨烯是由原子构成的物质,C 正确。碳单质具有可燃性,则石墨烯能与氧气反应,D 错误。(4)由题中文章内容可以看出,纺织面料掺入石墨烯后具有的优点有在低温情况下,石墨烯可将来自远红外线的热量传送给人体,改善人体微循环系统,促进新陈代谢。另外,纺织面料中的石墨烯片层结构中含有丰富的含氧基团,影响菌体的正常代谢,从而使菌体无法吸收养分直至死亡。

4. (1)天然材料 (2) $\text{CaO}+\text{H}_2\text{O}=\text{Ca}(\text{OH})_2$  (3)水分越多,乙醇燃烧越不充分(或水分蒸发带走热量,易降低周围环境温度) (4)ABC

**【解析】**(1)植物纤维属于天然材料。(2)制取无水酒精时加入生石灰,生石灰与水反应生成氢氧化钙,化学方程式为  $\text{CaO}+\text{H}_2\text{O}=\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。(3)酒精体积分数越小,水分越多,乙醇燃烧越不充分或水分蒸发带走热量,易降低周围环境温度,因此酒精体积分数越小,燃烧效率越低。(4)乙醇燃烧放出热量,因此使用乙醇汽油可节省石油资源,A 正确;乙醇燃烧生成二氧化碳和水,因此使用乙醇汽油可减少汽车尾气对空气的污染,B 正确;乙醇可由粮食及植物纤维加工的方法来获取,因此使用乙醇汽油可促进农业的生产,C 正确。



## ▼第十六题 常见气体的制取

1. (1) 锥形瓶 (2)  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$  ACD

(3) 将带火星的木条放在集气瓶口, 若木条复燃, 则氧气集满 (4) n

【解析】(1) 题图中仪器 A 的名称是锥形瓶。(2) 过氧化氢在二氧化锰的催化作用下生成水和氧气, 反应的化学方程式为  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ ; 该反应是固体和液体在常温下发生的反应, 组装发生装置应选用的仪器是 ACD。(3) 用装置 F 收集氧气时, 检验氧气收集满的方法是将带火星的木条放在集气瓶口, 若木条复燃, 则氧气集满。(4) 若用装置 G、H 测量生成氧气的体积, 由于氧气不易溶于水, 且氧气的密度比水小, 则氧气应从导管口 n 端通入。

2. (1) 水槽 (2)  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$  (3) 长颈漏斗下端出现气泡 (4) 可以控制反应的发生与停止 (5) ⑤

【解析】(1) 仪器 M 的名称是水槽。(2) 用装置①制取氧气且试管口没有棉花, 则该反应应为氯酸钾在二氧化锰的催化作用下加热生成氯化钾和氧气, 反应的化学方程式为  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 。

(3) 按题述操作, 若装置②气密性良好, 向右拉动注射器活塞, 锥形瓶中出现的现象是长颈漏斗下端出现气泡。(4) 装置⑥与装置②相比, 制取气体的优点是可以控制反应的发生与停止。(5) 氧气的密度大于空气, 应选择向上排空气法收集; 氧气不易溶于水, 可以选择排水法收集; 故题图中装置③④⑤中不能用来收集氧气的是装置⑤。

3. (1) B (2) 液面上升 (3) 剧烈燃烧, 火星四射, 生成黑色固体, 产生大量热  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$

【解析】(1) 用过氧化氢制取氧气, 应采用固液常温型气体发生装置, 分液漏斗能控制反应速率, A 装置中的反应物已接触, 加水无法控制反应速率, 因此应选择 B 装置。(2) 若图 II 乙装置在制备氧气过程中体系内压强过大, 安全管中的现象是液面上升。(3) 铁丝在氧气里燃烧的实验现象是剧烈燃烧, 火星四射, 生成黑色固体, 产生大量热, 反应的化学方程式为  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ 。



4. (1) 分液漏斗 (2)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$  可以控制反应速率 (3) 将燃着的木条放在 b 口处, 若木条熄灭, 则说明二氧化碳已收集满 (4) E

【解析】(1) 仪器 X 的名称为分液漏斗。(2) 实验室用 A 装置制取二氧化碳是用稀盐酸与大理石或石灰石反应, 化学方程式为  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ; B 装置采用了分液漏斗, 可以控制反应速率。(3) 二氧化碳可使燃着的木条熄灭, 所以可以将燃着的木条放在 b 口处, 若木条熄灭, 则说明二氧化碳已收集满。(4) 为了除去  $\text{CO}_2$  中的氯化氢气体, 应使气体与饱和碳酸氢钠溶液充分接触, 故从长管进气, 液体从长管排出, 选择 E 装置。

5. (1) 试管 (2)  $\text{CO}_2$  密度大于空气且能溶于水 (3) 澄清石灰水变浑浊 AC

【解析】(1) 仪器 a 的名称是试管。(2) 实验室制取并收集气体时, 选择收集装置的依据是气体的溶解性和密度大小,  $\text{CO}_2$  密度大于空气且能溶于水, 通常选择向上排空气法收集。(3) 装置③中, 若试剂 X 为澄清石灰水, 二氧化碳能与澄清石灰水中的氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水, 则装置③中可以观察到的现象是澄清石灰水变浑浊。若试剂 X 是水, 装置④中能观察到紫色石蕊试纸变红, 若装置④中紫色石蕊试纸没有变红, 说明二氧化碳被试剂 X 反应或湿润的  $\text{CO}_2$  中的水分被吸收, 二氧化碳能与氢氧化钠反应, 浓硫酸具有吸水性, 故 AC 符合题意。

6. (1) 集气瓶 (2)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$  气体逸出 D(或 E) 检验纯度 (3) 氧气

【解析】(1) 仪器①的名称为集气瓶。(2) 实验室常用锌粒与稀硫酸反应制取氢气, 锌与硫酸反应生成硫酸锌和氢气, 化学方程式为  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ; 用装置 B 制取氧气, 长颈漏斗的下端管口伸入液面以下可以保证装置密封, 防止气体逸出; 氢气的密度比空气小, 可以选择向下排空气法收集, 氢气难溶于水, 也可以选择排水法收集, 所以收集装置可以选择 D 或 E; 氢气具有可燃性, 点燃前需要检验纯度。(3) 装置 A 为固体加热型气体发生装置, 且管口有棉花, 装置 C 为向上排空气法收集装置, 能收集密度比空气大的气体, 故装置 A 和 C 组合可用于加热高锰酸钾制取氧气。





## ▼第十七题 工艺流程图题

1. (1) 将矿石粉碎(合理即可) (2)  $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$  (3) 含碳量不同 (4)  $\text{CO}_2$

【解析】(1) 为增大反应物的接触面积,使反应更充分,①处的具体措施可以是将矿石粉碎。(2) 工业炼铁主要反应原理为一氧化碳与氧化铁在高温条件下反应生成铁和二氧化碳,化学方程式为  $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 。(3) 生铁和钢都是铁的合金,二者的含碳量不同,生铁的含碳量为  $2\% \sim 4.3\%$ ,钢的含碳量为  $0.03\% \sim 2\%$ ,含碳量的不同造成了生铁和钢的性能不同。(4) 高炉气体中能加剧温室效应的气体是二氧化碳。

2. (1) 还原性 (2)  $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  (3) D (4) 漏斗 (5) 氮肥

【解析】由流程图可知,铁矿烧渣和一氧化碳通过焙烧得到氧化亚铁,加入某种酸 X 得到硫酸亚铁溶液,则某种酸 X 为硫酸,再加入碳酸氢铵溶液生成碳酸亚铁。(1) 步骤①中发生的化学反应为在焙烧的条件下,一氧化碳与铁矿烧渣中的  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$  反应生成氧化亚铁,故利用了 CO 的还原性。(2) 由分析可知,步骤②中发生的反应为氧化亚铁和硫酸反应生成硫酸亚铁和水,化学方程式为  $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。(3) 步骤③中发生的反应为硫酸亚铁和碳酸氢铵反应生成碳酸亚铁沉淀,反应物为两种化合物,互相交换成分,有沉淀生成,属于复分解反应,故选 D。(4) 步骤③中的操作为过滤,实验室中进行过滤操作需要用到的玻璃仪器有玻璃棒、烧杯和漏斗。(5) 滤液 Y 的主要成分中含有氮元素,可以用来作氮肥。

3. (1) 过滤 (2)  $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$  (3)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  (4)  $\text{Al} > \text{Cu} > \text{Ag}$

【解析】(1) 过滤可以将不溶性固体从液体中分离出来,所以步骤 I 和步骤 II 都涉及的实验操作是过滤。(2) 步骤 I 中加入足量稀硫酸后发生的反应是铝和硫酸反应生成硫酸铝和氢气,化学方程式为  $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。(3) 步骤 I 中加入足量稀硫酸,铜和银不与稀硫酸反应,步骤 I 后得到的固体为 Cu、Ag,步骤 II 中加入适量硝酸银溶液,铜和硝酸银反应生成硝酸铜和银,溶液 X 中只含有一种溶质,则溶质为生成的硝酸铜,化学式



为  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 。(4) 据此判断,铜、银、铝的金属活动性由强到弱的顺序是  $\text{Al} > \text{Cu} > \text{Ag}$ 。

4. (1)+2 (2) 用玻璃棒蘸取少量待测液滴在干燥的 pH 试纸上,与标准比色卡比较,读出 pH  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

(合理即可) (3)  $\text{CoCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CoO} + \text{CO}_2 \uparrow$  分解

【解析】(1)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  中钠元素的化合价是+1,氧元素的化合价是-2,根据在化合物中元素正、负化合价的代数和为零可知,硫元素的化合价是+2。(2) 步骤 II 中测定溶液的 pH 的方法是用玻璃棒蘸取少量待测液滴在干燥的 pH 试纸上,与标准比色卡比较,读出 pH。步骤 II 中加入 30% X 溶液,调 pH 为 8~9,将  $\text{CoSO}_4$  转化为  $\text{CoCO}_3$  沉淀,所加 X 溶液可以为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液,因为碳酸钠溶液显碱性,碳酸钠和硫酸钴反应生成碳酸钴沉淀和硫酸钠,也可以加碳酸钾等。(3) 步骤 III 中,碳酸钴在高温条件下分解生成氧化钴和二氧化碳,化学方程式是  $\text{CoCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CoO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ,该反应属于分解反应。

5. (1) A (2)  $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$   
复分解反应 (3) 蒸发结晶 (4) >

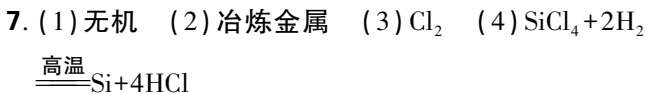
【解析】(1) 氯化镁与氢氧化钠反应生成氢氧化镁沉淀和氯化钠,则固体 B 为氢氧化镁,稀盐酸和氢氧化镁反应生成氯化镁和水,则试剂 X 为稀盐酸,其溶质的化学式是 HCl。(2) 操作 I 之前,氯化镁和氢氧化钠反应生成氢氧化镁沉淀和氯化钠,反应的化学方程式为  $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$ ,反应类型是复分解反应。(3) NaCl 溶液经过操作 III 后得到 NaCl 晶体,则操作 III 的名称是蒸发结晶。(4) 操作 III 后得到的氯化钠质量大于海水样品中的氯化钠质量,因为工艺流程发生的反应中生成了氯化钠。

6. (1)  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$  过滤 (2) 氯化钙  
复分解 (3) 温室效应 植树造林(合理即可)

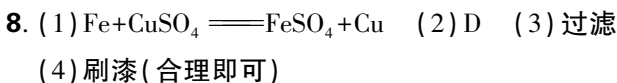
【解析】(1) 反应①为碳酸钙在高温条件下分解生成氧化钙和二氧化碳,反应的化学方程式为  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ; 操作 I 是固液分离的操作,其名称是过滤。(2) 固体 A 中的氧化钙与稀盐酸反应生成氯化钙和水,过滤后得到溶液 B 中的溶质主要是氯化钙;反应②为碳酸钠和氯化钙反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠,反应的化学方程式为  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ ,该反应属于复分解反应。(3) 大气中  $\text{CO}_2$  的含量不断上升,会加剧温室效应;



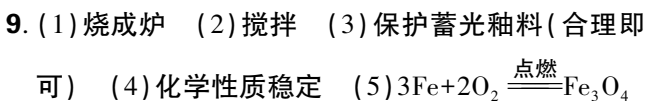
实现“碳中和”的措施有植树造林、低碳出行等。



【解析】(1) 单质硅属于无机材料。(2) 过程①发生的反应是焦炭和二氧化硅在高温下反应生成硅和一氧化碳, 一氧化碳具有可燃性和还原性, 因此可用作燃料或冶炼金属。(3) 从流程图可以看出, 过程②中硅和 X 反应的生成物为  $\text{SiCl}_4$ , 根据质量守恒定律可推出参加反应的单质 X 为氯气, 化学式为  $\text{Cl}_2$ 。(4) 置换反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物, 过程③发生的是置换反应, 该反应为氢气和四氯化硅在高温下反应生成硅和氯化氢, 反应的化学方程式为  $\text{SiCl}_4 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 4\text{HCl}$ 。



【解析】(1) “铁釜”中铁与硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜, 反应的化学方程式为  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 。(2)  $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , 该反应符合“多变一”的特点, 属于化合反应;  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ , 该反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应, 属于置换反应; 硫酸铜晶体加热生成铜, 该反应符合“一变多”的特点, 属于分解反应; 没有涉及的化学反应类型是复分解反应。故选 D。(3) 实验室从硫酸铜溶液中分离出硫酸铜晶体的操作过程为①加热蒸发到饱和; ②降温析出晶体; ③过滤。(4) 为了防止金属锈蚀, 可采用在其表面刷漆、涂油或镀上其他耐腐蚀的金属等方法。



【解析】(1) 烧成炉中会发生燃烧, 有新物质生成, 发生化学变化。(2) 练泥机将水和坯料充分调和, 其作用相当于实验操作中的搅拌。(3) 施釉机先将蓄光釉料印刷在坯体上, 再涂抹一层透明釉料的作用是保护蓄光釉料或提高釉面性能等。(4) 生产蓄光材料需要在稀有气体环境中进行, 利用稀有气体的性质是化学性质稳定。(5) 铁与氧气反应会生成黑色固体四氧化三铁, 化学方程式为  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ 。



## ▼ 第十八题 实验探究题

1. (1)  $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$  (2) 甲、丙(或乙、丁) 盐酸浓度越大,反应速率越快  
 (3) 不能 生成的硫酸钙微溶于水,覆盖在石灰石表面,阻碍反应进行 (4) 快 (5) 防止  $\text{CO}_2$  与水接触 (6) 慢 反应过程中不断消耗盐酸,盐酸浓度不断降低

【解析】(1) 石灰石的主要成分为碳酸钙,盐酸与碳酸钙反应生成氯化钙、水和二氧化碳,化学方程式为  $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。(2) 实验变量为盐酸的浓度,则其他条件均应相同,所以可以选择甲、丙或乙、丁进行实验;根据收集的二氧化碳的体积,可以得到的结论是盐酸浓度越大,反应速率越快。(3) 硫酸与碳酸钙反应生成硫酸钙,硫酸钙微溶于水,会覆盖在石灰石表面,阻碍反应进行,因此不能将稀盐酸换成稀硫酸。(4) 根据甲、乙或丙、丁中收集的二氧化碳的体积可以看出,石灰石的颗粒越小,反应速率越快。(5) 二氧化碳能溶于水且与水反应,所以装置 II 中植物油的作用是防止  $\text{CO}_2$  与水接触。(6) 根据题表数据可以看出,在 20 s 后,反应速率逐渐变慢,其主要原因是反应过程中不断消耗盐酸,盐酸浓度不断降低。

2. (1) 过氧化氢在无催化剂的条件下分解产生氧气的速率很慢,产生的氧气很少,不能使带火星的木条复燃 (2)  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$  (3) 证明二氧化锰在化学反应前后化学性质没有改变 (4) 二氧化锰的用量对过氧化氢的分解速率有影响 (5) 【假设】过氧化氢分解生成氧气的快慢和过氧化氢的浓度有关(合理即可) 【实验方案】在相同温度下,分别取体积相等的 5%、10% 的过氧化氢溶液,再分别加入质量相等的二氧化锰粉末,分别测量收集一瓶气体需要的时间(与上一空对应即可)

【解析】(1) 实验 1 中过氧化氢溶液中没有加入二氧化锰,观察到有气泡产生,带火星的木条未复燃,说明过氧化氢在无二氧化锰的条件下分解产生氧气的速率很慢,产生的氧气少,不能使带火星的木条复燃。(2) 过氧化氢在二氧化锰的催化作用下分解生成氧气和水,化学方程式为  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。(3) 实验 3 重新加入过氧化氢溶液,可观察到试管中有气泡产生,且带火星的木条复燃,证明二氧化



锰在化学反应前后化学性质没有改变,能继续催化过氧化氢的分解。(4)根据题表数据可知,随着二氧化锰的质量增加,过氧化氢的分解速率逐渐增大,当二氧化锰的质量达到一定值后,过氧化氢的分解速率达到最大值,不再随  $\text{MnO}_2$  质量增加而增大;则能得出的结论为二氧化锰的用量对过氧化氢的分解速率有影响。(5)【假设】可假设过氧化氢分解生成氧气的快慢和过氧化氢的浓度有关。【实验方案】设计实验方案为在相同温度下,分别取体积相等的 5%、10% 的过氧化氢溶液,再分别加入质量相等的二氧化锰粉末,分别测量收集一瓶气体需要的时间。

### 3. 【提出猜想】 $\text{CO}$ 和 $\text{CO}_2$ 【进行实验】定性分析:

(1)  $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$  (2) 没有尾气处理

装置 (3) 排出装置内空气,以免对实验结果造成影响 (4) 黑色粉末中出现红色物质 定量分析:

1 : 2 【得出结论】Ⅲ 二氧化碳中碳、氧元素的质量比为 3 : 8, 一氧化碳中碳、氧元素的质量比为 3 : 4, 实验测定值介于二者之间

【解析】【提出猜想】由碳和氧气反应能够生成一氧化碳或二氧化碳,可推测碳粉与氧化铜在高温条件下反应得到的气体产物为一氧化碳、二氧化碳或一氧化碳与二氧化碳的混合物,因此猜想Ⅲ: 气体产物是  $\text{CO}$  和  $\text{CO}_2$ 。【进行实验】定性分析: (1) 若猜想Ⅰ成立,碳与氧化铜在高温条件下生成铜和二氧化碳,

反应的化学方程式为  $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

(2) 若猜想Ⅱ成立,则气体产物是一氧化碳,一氧化碳有毒,则该装置的不足之处是没有尾气处理装置。

(3) 连接好装置,先通一段时间氮气的目的是排出装置内空气,以免对实验结果造成影响。(4) 玻璃管 C

中碳与氧化铜在高温条件下反应生成铜,观察到的现象是黑色粉末中出现红色物质。定量分析: 产生

气体的质量为  $48.5 \text{ g} + 3.2 \text{ g} + 2.0 \text{ g} - 52.74 \text{ g} = 0.96 \text{ g}$ ; 根据质量守恒定律可知,气体中氧元素的质量等于氧化铜中氧元素的质量,则气体中氧元素

的质量为  $3.2 \text{ g} \times \frac{16}{64+16} \times 100\% = 0.64 \text{ g}$ ; 则气体中碳元

素的质量为  $0.96 \text{ g} - 0.64 \text{ g} = 0.32 \text{ g}$ ; 实验中实际获得气体中碳元素和氧元素的质量比为  $0.32 \text{ g} :$

$0.64 \text{ g} = 1 : 2$ 。【得出结论】二氧化碳中碳、氧元素的质量比为  $12 : (16 \times 2) = 3 : 8$ , 一氧化碳中碳、氧元素的质量比为  $12 : 16 = 3 : 4$ , 实验测定值为 1 :



2, 介于二者之间, 因此猜想Ⅲ成立。

4. 【收集证据】产生气泡 【反思交流】 $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$  铁粉与氧气接触更充分 【拓展探究】(1) 升高 (2)  $\frac{1}{5}$  (3) 铁粉 铁粉

【解析】【收集证据】根据实验结论: 袋内含有铁粉可知, 铁与硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气, 硫酸亚铁溶液呈浅绿色, 故观察到溶液呈浅绿色, 同时产生气泡。【反思交流】铁粉燃烧生成四氧化三铁, 化学方程式为  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ ; 铁丝不能而铁粉能在空气中燃烧的原因是铁粉与氧气接触更充分。

【拓展探究】(1) 红磷、铁粉燃烧都放热, 故温度传感器显示, 实验过程中瓶内温度均升高。(2) 由于氧气约占空气体积的  $\frac{1}{5}$ , 故待铁粉熄灭并恢复至室温后, 打开弹簧夹, 进入瓶内的水约占原水面上方空间体积的  $\frac{1}{5}$ 。(3) 根据题图乙、图丙可知, 实验结束, 铁粉燃烧后装置内氧气含量为 0.05%, 红磷燃烧后装置内氧气含量为 3%, 故实验中消耗氧气更彻底的是铁粉; 由题图乙、图丙可知, 铁粉燃烧, 氧气含量减小得快, 故消耗氧气速率更快的是铁粉。

5. 【查阅资料】(3)  $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

【猜想与假设】有毒 根据质量守恒定律, 化学反应前后元素的种类不变, 维生素 C 泡腾片中不含氮元素, 则生成物中也不含氮元素 【进行实验】 $\text{CO}_2$

【解释与结论】(1) 带火星的木条没有复燃, 可能是该气体中氧气的浓度过低 (2) 碳酸氢根离子与氢离子结合生成水分子和二氧化碳分子 【反思与评价】(1) 应在干燥处密封保存 (2) ABCD

【解析】【查阅资料】(3) 胃酸的主要成分是盐酸, 碳酸氢钠与盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳, 化学方程式为  $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

【猜想与假设】CO 有毒, 因此同学甲认为产生的气体中不可能含有 CO; 根据质量守恒定律, 化学反应前后元素的种类不变, 维生素 C 泡腾片中不含有氮元素, 则生成物中也不含氮元素, 故产生的气体中不可能含有  $\text{N}_2$ 。【进行实验】二氧化碳与澄清石灰水中的氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水, 因此将气体通入澄清石灰水中, 澄清石灰水变浑浊, 说明该气体中含有二氧化碳。【解释与结论】(1) 带火星的木条没有复燃, 可能是该气体中不含氧气, 也



可能是该气体中氧气的浓度过低,因此由实验Ⅱ不能确定该气体中不含  $O_2$ 。(2)柠檬酸中含有氢离子,碳酸氢钠中含有碳酸氢根离子,碳酸氢根离子与氢离子结合生成水分子和二氧化碳分子。【反思与评价】(1)通过以上探究可知,维生素 C 泡腾片溶于水会产生大量气泡,所以应在干燥处密封保存。(2)柠檬酸具有酸性,因此可以作碳酸饮料的添加剂;柠檬酸可以与金属氧化物反应,作金属除锈剂;柠檬酸可以与水垢中的碳酸钙、氢氧化镁等反应,因此可以清洗饮水机、作锅炉除垢剂,故选 ABCD。

- 6.【进行实验】(1)蓝色石蕊试纸变红 (2)氢气具有可燃性,若不纯,遇明火容易发生爆炸 【实验改进】(1)碱石灰(合理即可) 将 U 形管和广口瓶调换位置 (2)  $2NaOH + SO_2 = Na_2SO_3 + H_2O$  【评价与反思】将硫酸换成浓度较低的稀硫酸 【数字化探究】(1)锌表面的氧化锌与硫酸反应放热,使温度升高,压强增大 (2)稀硫酸浓度降低  $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2 \uparrow$

【解析】【进行实验】(1)由于二氧化硫与水反应生成亚硫酸,亚硫酸呈酸性,所以将湿润的蓝色石蕊试纸放在试管口,观察到蓝色石蕊试纸变红。(2)氢气具有可燃性,若不纯,遇明火容易发生爆炸。【实验改进】(1)U 形管内固体的作用是吸收水蒸气,干燥氢气,所以可以为碱石灰或生石灰等,氢氧化钠溶液的作用是吸收二氧化硫气体,题图中先吸收水蒸气,再吸收二氧化硫气体,容易使收集到的氢气中混有水蒸气,所以应该先吸收二氧化硫气体,再吸收水蒸气,故应将 U 形管和广口瓶调换位置。(2)广口瓶内发生的反应为氢氧化钠与二氧化硫反应生成亚硫酸钠和水,化学方程式为  $2NaOH + SO_2 = Na_2SO_3 + H_2O$ 。【评价与反思】由题意可知,当硫酸浓度过高时与锌反应能生成二氧化硫气体,所以可以将硫酸换成浓度较低的稀硫酸。【数字化探究】(1)由于锌片未打磨,锌片表面的氧化锌先与硫酸反应放热,使温度升高,压强增大。(2)随着反应的进行,稀硫酸浓度逐渐降低,反应速率减慢,锌与稀硫酸反应生成硫酸锌和氢气,该反应的化学方程式为  $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2 \uparrow$ 。

7. (1)干燥气体 (2)  $2Fe + O_2 + 2H_2O = 2Fe(OH)_2$   
(3)水就可以使铁钉生锈的猜想 (4)植物油不能完全隔绝氧气 (5)将干燥的铁钉放在植物





油中,敞口放置在潮湿的空气中,如果 2 天后铁钉无锈迹,说明植物油对空气中的水分有较好的隔绝效果 (6) 铁生锈消耗氧气 (7) 3.0 铁与醋酸反应产生氢气的体积大于铁生锈消耗氧气的体积

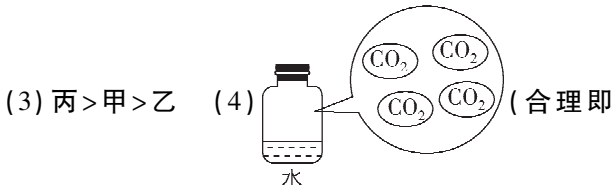
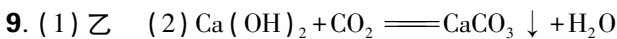
**【解析】**(1) 试管丙中放氯化钙的目的是吸收试管内的水蒸气,干燥气体。(2) 铁与水和氧气反应生成氢氧化亚铁,反应的化学方程式为  $2\text{Fe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_2$ 。(3) 设计实验目的可排除水就可以使铁钉生锈的猜想。(4) 实验①将涂水的铁钉置于植物油中,并放置于密封的氮气容器中观察,2 天后铁钉无锈迹;实验②将涂水的铁钉置于植物油中,并敞口放置于空气中观察,10 小时后发现铁钉上有少量锈斑,2 天后,锈斑面积增大;综合以上实验①②,可得出的结论是植物油不能完全隔绝氧气。(5) 实验的目的是验证植物油对空气中的水分有较好的隔绝效果,所以设计实验方案是将干燥的铁钉放在植物油中,敞口放置在潮湿的空气中,如果 2 天后铁钉无锈迹,说明植物油对空气中的水分有较好的隔绝效果。(6) 由题图可知,在酸性条件下水溶液中溶解氧随时间变化均呈下降趋势,原因是铁生锈消耗氧气。(7) 由题表可知,pH 为 3.0 时,实验前后体系中气体压强增大,原因是铁与醋酸反应产生氢气的体积大于铁生锈消耗氧气的体积。

8. (1) 胶头滴管 吸取或滴加少量液体 (2) 用等量的蒸馏水代替稀盐酸进行步骤二实验,若红色不消失,则可排除水的干扰 (3) 蓝 白色沉淀  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$  (4) 左低右高 放出

**【解析】**(1) 步骤二中的“仪器 A”的名称为胶头滴管,胶头滴管可吸取或滴加少量液体。(2) 分析查阅资料(i)、(ii)可知,稀盐酸是氯化氢的水溶液,向氢氧化钠溶液中滴加稀盐酸,溶液被稀释也可能引起颜色变化,所以用等量的蒸馏水代替稀盐酸进行步骤二实验,若红色不消失,则可排除水的干扰。(3) 依据题表设计的实验可知,白色固体不是氢氧化钠,则滴加硫酸铜溶液无蓝色沉淀产生,白色固体是氯化钠,滴加硝酸银溶液,氯化钠与硝酸银反应生成氯化银白色沉淀和硝酸钠,反应的化学方程式为  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ 。(4) 将无水醋酸迅速倒入装有 NaOH 固体和变色硅胶的试管中,并用玻璃棒在试管中不断搅拌,观察

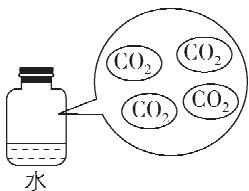


到变色硅胶由蓝色逐渐变为红色,U形管内液面左低右高,说明该反应有水生成且放出热量。



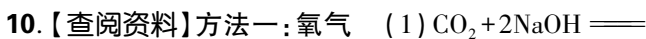
可) (5) 氢氧化钠溶液 (6) 20~60 s: 二氧化碳与水等反应的速率较慢; 60~80 s: 通过振荡, 使反应速率加快 (7) 注水引起压强增大的程度大于或等于二氧化碳溶于水及与水反应使压强减小的程度

**【解析】**(1) 澄清石灰水的主要成分是氢氧化钙, 二氧化碳和氢氧化钙反应生成碳酸钙白色沉淀, 故产生白色浑浊现象的是乙。(2) 乙中发生的反应为二氧化碳与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水, 化学方程式为  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。(3) 分析题图可知, 丙敞口放置, 丙中气体压强等于大气压强; 二氧化碳能溶于水且与水反应, 则甲中气体压强小于大气压强; 二氧化碳能与氢氧化钙反应, 等体积的澄清石灰水和水中, 澄清石灰水反应的二氧化碳更多, 则乙中气体压强小于大气压强, 且小于甲中气体压强, 所以振荡后, 甲、乙、丙中气体压强由大到小的顺序是丙>甲>乙。(4) 由上述分析可知, 甲中二氧化碳分子数应比乙中二氧化碳分子数多, 因此甲中气体组成的微观示意图可以是



(5) 由题图Ⅲ可知, 溶质质量

分数为 40% 的氢氧化钠溶液吸收二氧化碳后, 瓶中压强最小, 吸收效果最好, 故实验室需要成功捕捉二氧化碳选用的试剂最好是氢氧化钠溶液。(6) 题图Ⅲ中 20~60 s 压强降低较慢, 主要是因为二氧化碳与水、饱和澄清石灰水和 40% 的氢氧化钠溶液的反应速率较慢; 60~80 s 装置中压强降低较快, 主要是因为通过振荡, 使反应物充分接触, 反应速率加快。(7) 用注射器向集满二氧化碳的密闭软塑料瓶中注水振荡后, 软塑料瓶没有变瘪, 原因是注水引起压强增大的程度大于或等于二氧化碳溶于水及与水反应使压强减小的程度。





$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  【讨论交流】(2) 方法一得到的氮气中含有稀有气体等杂质(合理即可) 【实验分析】(3) 钙比铜活泼 (4) 防止空气中的氧气进入玻璃管中 【数据分析】(5)  $7a : 20b$  【反思评价】(6) 防止液体倒吸 (7) 偏小

【解析】【查阅资料】方法一: 将洁净的空气先通过足量  $\text{NaOH}$  溶液、浓硫酸, 再通过灼热的铜网, 氢氧化钠溶液吸收空气中的二氧化碳, 浓硫酸吸收空气中的水蒸气, 在加热条件下铜与氧气反应生成氧化铜, 可以除去氧气。(1) 二氧化碳与氢氧化钠反应生成碳酸钠和水, 化学方程式为  $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。【讨论交流】(2) 空气中含有氧气、氮气、二氧化碳、稀有气体和水蒸气等, 除去了氧气、二氧化碳和水蒸气, 但稀有气体等未除去, 产生差异的原因可能是方法一得到的氮气中含有稀有气体等杂质或方法二中用亚硝酸钠与氯化铵混合加热制取的氮气中混有水蒸气等。【实验分析】(3) 根据金属的活动性可知, 钙比铜活泼, 因此小明认为加热时既然铜能与氧气反应, 那么钙也能与氧气反应, 所以实验时先要通入  $\text{N}_2$  一段时间, 以排出装置内的空气。(4) 为了防止空气中的氧气进入玻璃管中与钙反应, 反应过程中末端导管必须插入试管 F 的水中。【数据分析】(5) 根据质量守恒定律可知, 增加的质量即为氮气的质量, 故  $40x : 14y = a : b, x : y = 7a : 20b$ 。【反思评价】(6) E 装置的作用是防止液体倒吸。(7) 若没有 B 装置, 则 C 装置增重的质量偏大, 会使  $x : y$  测定结果偏小。

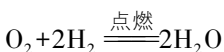


## ▼ 第十九题 计算应用题

## 1. (1) 化学 (2) 800

【解析】(1) 氢气燃烧为返回舱提供动力, 是将化学能转化为机械能。

(2) 解: 设需要氧气的质量为  $x$ 。



$$32 \quad 4$$

$$x \quad 100 \text{ kg}$$

$$\frac{32}{4} = \frac{x}{100 \text{ kg}}$$

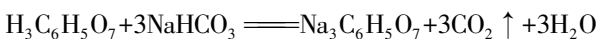
$$x = 800 \text{ kg}$$

答: 需要氧气的质量为 800 kg。

## 2. (1) 8.4% (2) 部分二氧化碳溶解在水中 (或部分二氧化碳残留在锥形瓶中)

【解析】(1) 生成二氧化碳的质量为  $375.28 \text{ g} - 375.06 \text{ g} = 0.22 \text{ g}$ 。

解: 设该 Vc 泡腾片中碳酸氢钠的质量为  $x$ 。



$$252$$

$$132$$

$$x$$

$$0.22 \text{ g}$$

$$\frac{252}{132} = \frac{x}{0.22 \text{ g}}$$

$$x = 0.42 \text{ g}$$

该 Vc 泡腾片中碳酸氢钠的质量分数为  $\frac{0.42 \text{ g}}{5 \text{ g}} \times$

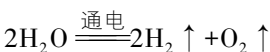
$$100\% = 8.4\%。$$

答: 该 Vc 泡腾片中碳酸氢钠的质量分数为 8.4%。

(2) 该反应测得碳酸氢钠的质量分数往往偏小, 可能的原因是部分二氧化碳溶解在水中或部分二氧化碳会残留在锥形瓶中。

## 3. (1) 64 g (2) 部分氧气溶解在水中 (合理即可)

【解析】(1) 解: 设完全电解 72 g 水, 理论上可生成氧气的质量为  $x$ 。



$$36$$

$$32$$

$$72 \text{ g}$$

$$x$$

$$\frac{36}{32} = \frac{72 \text{ g}}{x}$$

$$x = 64 \text{ g}$$

答: 完全电解 72 g 水, 理论上可生成氧气的质量为 64 g。



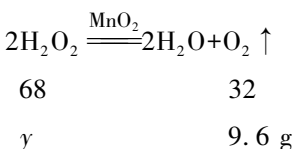
(2) 若电解后产生氧气的质量小于理论值, 原因可能是部分氧气溶解在水中或氧气与电极发生了反应等。

4. (1) 500 (2) 27.2%

【解析】(1) 设需加水的质量为  $x$ ,  $100\text{ g} \times 30\% = (100\text{ g} + x) \times 5\%$ , 解得  $x = 500\text{ g}$

(2) 生成氧气的质量为  $375\text{ g} - 365.4\text{ g} = 9.6\text{ g}$ 。

解: 设生成  $9.6\text{ g}$  氧气需要过氧化氢的质量为  $y$ 。



$$\frac{68}{32} = \frac{y}{9.6\text{ g}}$$

$$y = 20.4\text{ g}$$

该过氧化氢溶液的溶质质量分数为  $\frac{20.4\text{ g}}{75\text{ g}} \times 100\% = 27.2\%$ 。

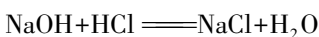
答: 该过氧化氢溶液的溶质质量分数为 27.2%。

5. (1) 100 (2) 4%

【解析】(1) 由表可知, 溶液为中性即  $\text{pH} = 7$  时, 消耗稀盐酸的质量为  $100\text{ g}$ 。

(2)  $100\text{ g}$  稀盐酸中氯化氢的质量:  $100\text{ g} \times 3.65\% = 3.65\text{ g}$ 。

解: 设氢氧化钠溶液中溶质的质量为  $x$ 。



$$\begin{array}{ccc} 40 & 36.5 \\ x & 3.65\text{ g} \end{array}$$

$$\frac{40}{36.5} = \frac{x}{3.65\text{ g}}$$

$$x = 4\text{ g}$$

该  $\text{NaOH}$  溶液中溶质的质量分数是  $\frac{4\text{ g}}{100\text{ g}} \times 100\% = 4\%$ 。

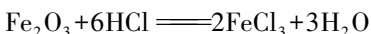
答: 该  $\text{NaOH}$  溶液中溶质的质量分数是 4%。

6. (1) 红棕色固体逐渐减少, 溶液由无色变为黄色

(2) 14.6%

【解析】(1) 氧化铁和稀盐酸反应生成氯化铁和水, 因此反应过程中观察到的现象是红棕色固体逐渐减少, 溶液由无色变为黄色。(2) 该样品中氧化铁的质量为  $12\text{ g} - 4\text{ g} = 8\text{ g}$ 。

解: 设  $75\text{ g}$  稀盐酸中溶质的质量为  $x$ 。



$$\begin{array}{ccc} 160 & 219 \end{array}$$



$$8 \text{ g} \quad x$$

$$\frac{160}{219} = \frac{8 \text{ g}}{x}$$

$$x = 10.95 \text{ g}$$

所用稀盐酸中溶质的质量分数为  $\frac{10.95 \text{ g}}{75 \text{ g}} \times 100\% =$

14.6%。

答：所用稀盐酸中溶质的质量分数为 14.6%。