

中,D 错误。

5. C 【解析】由图可知,氯化钠的溶解度受温度变化影响较小,硫酸钠的溶解度受温度变化影响较大,所以夜间低温(降温结晶)析出的晶体 1 是硫酸钠,风吹日晒(蒸发结晶)析出的晶体 2 是氯化钠,A 错误;“过箩”到“晒制”的过程中用淡水浇卤,溶液中溶剂增多,氯化钠的质量不变,则氯化钠的质量分数减小,B 错误;卤水经过“过箩”形成 Na_2SO_4 的饱和溶液,溶液中存在 Na_2SO_4 ,经“晒制”形成 NaCl 的饱和溶液,“母液”中含有 Na_2SO_4 和 NaCl ,C 正确;除去 NaCl 溶液中的少量 Na_2SO_4 应加入适量的 BaCl_2 溶液过滤,降温结晶并不能使 Na_2SO_4 完全析出,D 错误。

6. A 【解析】澄清石灰水中氢氧化钙的溶解度随温度的升高而降低, NaOH 固体溶于水时放热,所以甲中的澄清石灰水可能会变浑浊, NH_4NO_3 固体溶于水时吸热,所以乙中的澄清石灰水不会变浑浊,A 错误。溶质质量分数 = $\frac{\text{溶质质量}}{\text{溶质质量} + \text{溶剂质量}} \times 100\%$,若甲中的澄清石灰水析出氢氧化钙变浑浊,则溶质质量变小,溶剂质量不变,溶质质量分数变小;若甲中澄清石灰水没变浑浊,没有氢氧化钙析出,则溶质质量不变,溶剂质量不变,溶质质量分数也不变,所以甲中澄清石灰水的溶质质量分数可能变小,B 正确。密闭容器中,温度发生改变,气体分子之间间隔也会发生改变,气压随之发生改变,C 正确。乙中加入 NH_4NO_3 并恰好完全溶解, NH_4NO_3 溶于水时吸热,温度降低,因为 NH_4NO_3 的溶解度随温度的升高而增大,所以当温度恢复至室温时,乙烧杯内的 NH_4NO_3 溶液一定是不饱和溶液,D 正确。

7. (1) 越大 (2) 40 (3) 不饱和 (4) = (5) 用于配制农药

波尔多液(合理即可)

【解析】(1) 由硫酸铜的溶解度曲线可知,0~60℃,温度越高,硫酸铜的溶解度越大。(2) A 点的意义:60℃时,硫酸铜的溶解度为 40 g。(3) 60℃时,硫酸铜的溶解度为 40 g,该温度下,100 g 水中最多能溶解 40 g 硫酸铜,②中溶液的溶质质量为 36 g,该溶液是 60℃时硫酸铜的不饱和溶液。(4) ①③中溶液均为 20℃时硫酸铜的饱和溶液,①③溶液中硫酸铜的质量分数:①=③。(5) ③中溶液是硫酸铜的饱和溶液,硫酸铜溶液可用于配制农药波尔多液或蚀刻与印刷等,则处理③中溶液的方法可以是用于配制农药波尔多液或蚀刻与印刷等。

8. (1) 离子 (2) ①搅拌,加快溶解速率 ②不饱和 (3) 减少 (4) 耐腐蚀性(合理即可)

【解析】(1) 氯化钠由钠离子和氯离子构成。(2) ①实验中,玻璃棒的作用是搅拌,加快溶解速率。②已知 20℃时,氯化钠在水中的溶解度为 36.0 g,该温度下氯化钠饱和溶液的溶质质量分数为 $\frac{36.0 \text{ g}}{100 \text{ g} + 36.0 \text{ g}} \times 100\% \approx 26.5\% > 16\%$,则该选种液为 20℃时氯化钠的不饱和溶液。(3) 用量筒量取水时俯视读数,导致氯化钠溶液溶质质量分数偏大,使部分优质种子上浮,所以可能导致选出的优质麦种数量减少。(4) 为适应海洋的特殊环境,碳纤维增强塑料应具有的化学性质为耐腐蚀性、稳定性等。

☆ 刷有所得

饱和溶液中溶质质量分数的计算公式

$$\text{饱和溶液中溶质质量分数} = \frac{\text{溶解度}}{100 \text{ g} + \text{溶解度}} \times 100\%$$

第十~十一单元 常见的酸、碱、盐 & 化学与社会

A 湖南真题诊断练

刷 诊断

1. C 【解析】食盐中含钠离子和氯离子,能为人体补充无机盐。故选 C。

2. B 【解析】 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 中含有氮、磷、钾三种营养元素中的磷元素,属于磷肥。故选 B。

3. A 【解析】白醋的主要成分是醋酸,显酸性,紫色石蕊溶液遇酸性溶液变红。故选 A。

4. D 【解析】白醋 pH 约为 2~3, $\text{pH} < 7$, 溶液呈酸性,A 不符合题意;橘子汁 pH 约为 3~4, $\text{pH} < 7$, 溶液呈酸性,B 不符合题意;番茄汁 pH 约为 4~5, $\text{pH} < 7$, 溶液呈酸性,C 不符合题意;炉具清洁剂 pH 约为 12~13, $\text{pH} > 7$, 溶液呈碱性,D 符合题意。

5. C 【解析】取水时,瓶塞应倒放在桌面上,标签朝向手心,试剂瓶瓶口和量筒口紧挨在一起,慢慢倾倒,A 操作错误;量取液体时,视线应与量筒中液体凹液面的最低处保持水平,B 操作错误;溶解固体应在烧杯中进行,并用玻璃棒搅拌,C 操



作正确;测定溶液 pH 的正确操作为在白瓷板或玻璃片上放一小片 pH 试纸,用玻璃棒蘸取待测液滴在 pH 试纸上,把试纸显示的颜色与标准比色卡比对,读出 pH,D 操作错误。

6. AC 【解析】青少年养成不挑食偏食、不暴饮暴食的习惯,符合均衡饮食的体重管理原则,A 正确。补充钙元素可预防骨质疏松,不能预防甲状腺肿大,B 错误。要在医生和药师的指导下合理用药,C 正确。长期饮用碳酸饮料可能导致肥胖、蛀牙及钙流失等,危害健康,D 错误。

7. D 【解析】铁与稀盐酸反应: $\text{Fe}+2\text{HCl}=\text{FeCl}_2+\text{H}_2\uparrow$,该反应属于置换反应,A 不符合题意;镁带在空气中燃烧: $2\text{Mg}+\text{O}_2\stackrel{\text{点燃}}{=}2\text{MgO}$,该反应属于化合反应,B 不符合题意;在高温下 CaCO_3 分解: $\text{CaCO}_3\stackrel{\text{高温}}{=}\text{CaO}+\text{CO}_2\uparrow$,该反应属于分解反应,C 不符合题意;氢氧化铝治疗胃酸过多: $\text{Al}(\text{OH})_3+3\text{HCl}=\text{AlCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$,该反应属于复分解反应,D 符合题意。

8. C 【解析】土壤中的物质不都能溶于水,例如泥土等难溶于水,A 错误;某同学取少量土壤加水,经过多步操作得到溶液,蒸馏只能得到水一种物质,不能得到溶液,故操作中没有用到蒸馏,B 错误;溶液是均一、稳定的混合物,则溶液具有均一性和稳定性,C 正确;酚酞遇到碱性溶液变红色,遇到酸性和中性溶液不变色,酚酞不可测溶液的 pH,D 错误。

9. D 【解析】生石灰是氧化钙的俗称,能与水反应生成氢氧化钙,A 错误;浓硫酸具有吸水性,不具有挥发性,B 错误;催化剂能改变化学反应速率,例如二氧化锰能加快过氧化氢分解速率,C 错误;熟石灰是氢氧化钙的俗称,氢氧化钙属于碱,能与酸发生中和反应,可用于改良酸性土壤,D 正确。

10. A 【解析】合理施用化肥和农药,可以提高农作物产量,A 正确;氯化铵中只含有氮、磷、钾三种营养元素中的氮元素,属于氮肥,不属于复合肥料,B 错误;草木灰呈碱性,铵态氮肥与草木灰混合会发生反应,生成氨气,氨气挥发导致氮元素流失,会降低肥效,C 错误;大量施用农药会导致环境和农产品污染,要合理施用农药,D 错误。

11. A 【解析】甲醛有毒,会破坏蛋白质结构,对身体有害,不能用甲醛水溶液(福尔马林)浸泡海鲜,A 错误;太阳能、风能、地热能、潮汐能是人们正在开发和利用的新能源,B 正确;金属材料包含纯金属和合金,合金的性能更优异,日常使用的金属材料,大多数属于合金,C 正确;塑料、合成纤维、合成橡胶是当今社会使用的三大合成材料,D 正确。

12. A 【解析】熟石灰是氢氧化钙的俗称,属于碱,酸性土壤中含有酸和酸性物质,用熟石灰改良酸性土壤,是氢氧化钙与土壤中的酸发生反应,生成盐和水,属于中和反应,A 正确。

用浓硫酸作干燥剂,是利用浓硫酸的吸水性,没有发生化学反应,不属于中和反应,B 错误。用活性炭吸附水中杂质,是利用活性炭的吸附性,属于物理变化,C 错误。天然气的主要成分是甲烷,用天然气作燃料,是甲烷与氧气在点燃条件下发生反应,是氧化反应,不是中和反应,D 错误。

13. D 【解析】 H_2O_2 溶液在 MnO_2 催化作用下会迅速分解产生氧气,有气泡产生;而向 H_2O 中加入 MnO_2 无明显现象,所以可以用加入 MnO_2 的方法鉴别 H_2O_2 溶液和 H_2O ,A 正确。水和酒精的沸点不同,酒精的沸点比水低,蒸馏时,将温度保持在酒精的沸点,酒精先变成气体,和液态的水分离,B 正确。碳酸钠和盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳气体,硫酸钠和盐酸不反应,分别加入盐酸可以鉴别 Na_2CO_3 和 Na_2SO_4 ,C 正确。 CO_2 不能燃烧也不支持燃烧, CO_2 中少量的 CO 不能被点燃,且通入 O_2 会引入新的杂质气体,D 错误。

14. D 【解析】劳动时使用铁合金工具,是因为铁合金比纯铁硬度更大、更耐腐蚀;铁合金的熔点通常比纯铁低,D 符合题意。

15. C 【解析】实验 1 中,打开分液漏斗,滴加盐酸,碳酸钙和盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳,二氧化碳和澄清石灰水中的氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水,一段时间后,澄清石灰水会变浑浊,A 正确;实验 2 中,碳酸钙在高温的条件下生成氧化钙和二氧化碳,氧化钙和水反应生成氢氧化钙,该反应放热,所以温度计会显示溶液的温度升高,B 正确;胶头滴管应该垂直悬空滴加液体,C 错误;氧化钙和水反应生成氢氧化钙,氢氧化钙能使酚酞溶液变红色,D 正确。

16. C 【解析】碳酸氢钠与稀盐酸反应生成氯化钠、二氧化碳和水,产生的二氧化碳气体使容器内压强增大,C 正确;a 点之后压强仍在增大,说明还在产生气体,反应继续进行,A 错误;容器内有足量的稀盐酸,反应后稀盐酸过量,溶液 pH 小于 7,B 错误;压强大小与产生的二氧化碳气体的量有关,即与所取 Vc 泡腾片质量有关,D 错误。

17. 混合物 $\text{Fe}+2\text{HCl}=\text{FeCl}_2+\text{H}_2\uparrow$

【解析】盐酸是氯化氢的水溶液,属于混合物。盐酸会与铁反应生成氯化亚铁(FeCl_2)和氢气,该反应的化学方程式为 $\text{Fe}+2\text{HCl}=\text{FeCl}_2+\text{H}_2\uparrow$ 。

18. (1) A (2) NaCl (3) 氮肥 (4) $\text{CH}_4+2\text{O}_2\stackrel{\text{点燃}}{=}\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}$

19. (1) 8 (2) 9.8 g

【解析】(1) 40 g 氢氧化钠溶液中溶质的质量为 $40\text{ g}\times 20\%=8\text{ g}$ 。

(2) 解: 设这一定量石油产品中含 H_2SO_4 的质量是 x 。



98 80

x 8 g

$$\frac{98}{80} = \frac{x}{8 \text{ g}} \quad x = \frac{98 \times 8 \text{ g}}{80} = 9.8 \text{ g}$$

答: 这一定量石油产品中含 H_2SO_4 的质量是 9.8 g。

B 考点突破练

考点 29 溶液的酸碱性

刷基础

1. A 【解析】澄清石灰水的主要成分是氢氧化钙, 氢氧化钙的水溶液显碱性, 能使无色酚酞溶液变红; 汽水中含有碳酸, 显酸性, 不能使无色酚酞溶液变红; 蒸馏水和食盐水均显中性, 不能使无色酚酞溶液变红。故选 A。

2. D 【解析】向石灰水中滴加自制酸碱指示剂时, 胶头滴管应垂直悬空在试管正上方, 不能伸入容器内, D 错误。

3. (1) 碱性 (2) 能 (3) 食醋 (合理即可)

【解析】(1) 由题干信息可知, 紫色牵牛花遇碱性溶液变蓝。将紫色牵牛花泡在肥皂水中, 牵牛花很快变蓝, 说明肥皂水呈碱性。(2) 牵牛花遇酸、碱性溶液变为不同的颜色, 其汁液能用作指示剂。(3) 将紫色牵牛花泡在家庭厨房里的某种调味品中, 牵牛花变成了红色, 选用的调味品可能是食醋、柠檬汁等。

4. B 【解析】溶液的 $\text{pH} < 7$ 时, 呈酸性, 且 pH 越小, 酸性越强, 因此题中所给选项中柠檬汁的酸性最强。故选 B。

5. D 【解析】某地区土壤显弱酸性, 即土壤的 pH 小于 7, 因此该地区不适宜种植在碱性土壤中生长的作物。最适宜种植甘草的土壤呈弱碱性, 则该地区不适宜种植甘草。故选 D。

6. D 【解析】炉具清洁剂的 pH 大于 7, 显碱性且碱性较强, 具有一定的腐蚀性, 不能与皮肤接触, A 错误。当溶液的 pH 小于 7 时, 呈酸性, 且 pH 越小, 酸性越强, 西瓜汁和苹果汁的 pH 均小于 7, 且苹果汁的 pH 更小, 则西瓜汁比苹果汁酸性弱, B 错误。鸡蛋清的 pH 大于 7, 显碱性, 牛奶的 pH 小于 7, 显酸性, C 错误。柠檬的 pH 小于 7, 显酸性且酸性较强, 则胃酸过多的人应该少吃柠檬, D 正确。

7. (1) 胶头滴管 (2) 用大量水冲洗 (3) BC

【解析】(3) 用玻璃棒蘸取待测溶液滴到 pH 试纸上, A 合理; 不能将 pH 试纸用水润湿, 因为如果溶液不呈中性, 将 pH 试纸用水润湿后会导致实验结果不准确, B 不合理; 与标准比色卡对照, 不能得出护发素的 $\text{pH} = 5.8$, 因为标准比色卡的数值是整数, C 不合理。

易错警示

使用 pH 试纸时的注意事项

不能把 pH 试纸直接伸入待测液中; pH 试纸事先不能用水润湿; pH 测定结果为整数。

考点 30 常见的酸和碱

刷基础

1. D 【解析】浓硫酸具有腐蚀性, 则存放浓硫酸的试剂柜上必须在明显位置张贴 D 腐蚀性物质标志。

2. A 【解析】盐酸不慎洒到大理石地板上, 会有气体产生, 这是因为大理石的主要成分是碳酸钙, 碳酸钙能与酸反应生成二氧化碳气体。故选 A。

3. C 【解析】在金属活动性顺序中, 镁位于氢的前面, 能和乙酸反应生成盐和氢气; CuO 属于金属氧化物, 能和乙酸反应生成盐和水; CO_2 属于非金属氧化物, 不能和乙酸反应; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 属于碱, 能和乙酸发生中和反应生成盐和水。故选 C。

4. D 【解析】浓盐酸具有挥发性, 打开浓盐酸的瓶盖, 挥发出的氯化氢气体与空气中的水蒸气形成盐酸小液滴, 故可观察到瓶口出现白雾, A 错误; 稀硫酸和稀盐酸都显酸性, 酸性溶液不能使无色酚酞溶液变红, B 错误; 因为浓硫酸具有吸水性, 浓硫酸在实验室中常用作气体的干燥剂, C 错误; 稀盐酸和稀硫酸都能与金属氧化物反应, 所以都可用来除铁锈, D 正确。

5. (1) 盐酸 (2) 红 (3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

【解析】(1) 硫酸没有挥发性, 盐酸具有挥发性。(2) 紫色石蕊溶液遇酸性溶液变红, 稀硫酸呈酸性, 所以将紫色石蕊溶液滴入稀硫酸中, 溶液变为红色。(3) 铁锈的主要成分是 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, 盐酸与氧化铁反应生成氯化铁和水, 反应的化学方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

6. D 【解析】烧碱是氢氧化钠的俗称, 其化学式为 NaOH ; 熟石灰是氢氧化钙的俗称, 其化学式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 干冰是固态二氧化碳的俗称, 其化学式为 CO_2 ; 消石灰是氢氧化钙的俗称, 其化学式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。故选 D。

7. C 【解析】氢氧化钠固体溶于水放热, A 不正确。氢氧化钠具有强腐蚀性, 蚊虫叮咬后不能涂抹 NaOH 溶液来减轻痛痒, B 不正确。氢氧化钠溶液呈碱性, pH 大于 7, 和盐酸反应生成氯化钠和水, 随着反应进行, 碱性减弱, 溶液的 pH 会减小, C 正确。氢氧化钠和二氧化碳会发生反应, 氢氧化钠固体不能用于干燥二氧化碳气体, D 不正确。

钠溶液,氢氧化钠是强碱,同样具有腐蚀性,涂在皮肤上会对皮肤造成二次伤害,B 错误。

4. B 【解析】浓硫酸不具有挥发性,打开盛有浓硫酸的试剂瓶的瓶盖,瓶口没有白雾产生,A 不正确;硫酸铜与氢氧化钠反应生成氢氧化铜蓝色沉淀和硫酸钠,向硫酸铜溶液中加入适量氢氧化钠溶液,会观察到产生蓝色沉淀,B 正确;氧化铁可以和稀硫酸反应生成硫酸铁和水,所以可以看到红棕色固体溶解,溶液由无色变成黄色,C 不正确;木炭在氧气中完全燃烧生成二氧化碳,二氧化碳与氢氧化钾溶液反应生成碳酸钾和水,无明显现象,D 不正确。

5. C 【解析】二氧化碳的密度比空气大,通入 CO_2 气体后,左端乒乓球上升,稍后再倒入浓 NaOH 溶液,二氧化碳能与浓氢氧化钠溶液反应生成碳酸钠和水,二氧化碳被吸收,左端乒乓球降回原位置,杠杆逐渐恢复原状,A、B 错误,C 正确。其他条件不变,将 CO_2 换成 O_2 ,氧气的密度比空气大,但不与氢氧化钠溶液反应,不会产生同样现象,D 错误。

6. (1) 1、3 (2) 5 (3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$

【解析】(1) 氢氧化钙溶液和氢氧化钠溶液都呈碱性,能使紫色石蕊溶液变蓝色,溶液变为蓝色的孔穴是 1、3。(2) 盐酸和碳酸钠反应生成氯化钠、水和二氧化碳,有气泡产生的孔穴是 5。(3) 孔穴 4 中碳酸钠和氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠,发生反应的化学方程式为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ 。

7. (1) A (2) 用注射器注入蒸馏水,压缩了烧瓶内的气体,使压强增大 (3) $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

【解析】(1) 实验 1 在盛满 CO_2 的烧瓶中滴加 80 mL 蒸馏水,二氧化碳能溶于水且能与水反应,但溶解量和反应量相对较少,压强变化相对较小;实验 2 中二氧化碳与氢氧化钠溶液反应,消耗二氧化碳量较多,压强变化大。A 曲线压强变化小,所以由实验 1 得到的曲线是 A 曲线。(2) 在 A 曲线中,ab 段是将注射器中的蒸馏水注入烧瓶的过程,此时烧瓶内气体被压缩,气体体积减小,压强增大,所以 ab 段上升。(3) 二氧化碳与氢氧化钠溶液反应生成碳酸钠和水,化学方程式为 $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

8. (1) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (2) Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} (3) CDE (4) 盐

【解析】(1) 试管 C 中稀硫酸与氧化铜反应生成硫酸铜和水,化学方程式为 $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。(2) 试管 B 中稀硫酸与镁条反应生成硫酸镁和氢气,氢气逸出,试管中一定有硫酸镁,则试管 B 中一定大量存在的离子是 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 。

8. B 【解析】熟石灰是氢氧化钙的俗称,氢氧化钙显碱性,能与土壤中的酸性物质反应,所以可用熟石灰改良酸性土壤,A 正确;氢氧化钠具有强烈的腐蚀性,不能用于中和过多的胃酸,B 错误;熟石灰能与硫酸发生中和反应,所以能用熟石灰处理硫酸厂废水中的硫酸,C 正确;氢氧化钠能与油脂反应,在生活中可用氢氧化钠来去除油污,D 正确。

9. (1) OH^- (2) 产生蓝色沉淀 (3) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (4) 氢氧化钙和氢氧化钠中所含的金属离子不同

【解析】(1) 可溶性碱能使酚酞溶液变红的原因是溶液中都含有 OH^- 。(2) 氯化铜和氢氧化钠反应生成氯化钠和氢氧化铜蓝色沉淀,可观察到产生蓝色沉淀。(3) 实验室常用澄清石灰水检验 CO_2 ,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,反应的化学方程式为 $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。(4) 氢氧化钙能与碳酸钠溶液反应,是由于氢氧化钙溶液中的钙离子能与碳酸钠溶液中的碳酸根离子结合生成碳酸钙沉淀,氢氧化钠不能与碳酸钠溶液反应,是因为氢氧化钠溶液中的钠离子不能与碳酸钠溶液中的碳酸根离子结合形成沉淀或气体或水,故氢氧化钙可以与碳酸钠溶液反应,而氢氧化钠不与碳酸钠溶液反应是因为氢氧化钙和氢氧化钠中所含的金属离子不同。

刷提升

1. A 【解析】稀释浓硫酸时,要把浓硫酸慢慢地沿器壁注入水中,同时用玻璃棒不断搅拌,以使热量及时散失,A 正确。振荡试管的正确方法是用手指拿住试管,用手腕的力量左右振荡,而不是用手指堵住试管口拿着试管上下振荡,B 错误。向试管中倾倒液体试剂时,瓶塞要倒放,标签要对准手心,瓶口紧挨试管口,C 错误。用 pH 试纸测定溶液的 pH 时,正确的操作方法为用干燥、洁净的玻璃棒蘸取少量待测液点到干燥的 pH 试纸上,把试纸显示的颜色与标准比色卡比较,读出 pH,D 错误。

2. D 【解析】浓硫酸具有吸水性,长期放置在空气中,会吸收空气中的水分,使溶液质量增大,但未发生化学变化,A 错误。浓盐酸具有挥发性,长期放置在空气中,溶质质量会减小,溶剂质量不变,溶液质量减小,且未发生化学变化,B 错误。食盐水长期放置在空气中不会发生化学变化,C 错误。氢氧化钠溶液长期放置在空气中,会吸收空气中的二氧化碳反应生成碳酸钠和水,发生化学变化且溶液质量增大,D 正确。

3. B 【解析】浓硫酸具有强烈的腐蚀性,不慎沾到皮肤上,应立即用大量水冲洗,然后涂上质量分数为 3%~5%的碳酸氢

(3) 试管 A 中是稀硫酸使紫色石蕊溶液变色, 不属于复分解反应; 试管 B 中发生的反应是 $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$, 属于置换反应; 试管 C 中的反应是两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物的反应, 属于复分解反应; 试管 D 中的反应为 $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 是两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物的反应, 属于复分解反应; 试管 E 中的反应为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$, 是两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物的反应, 属于复分解反应。所以属于复分解反应的是 CDE。

(4) 题述反应说明硫酸能与酸碱指示剂、活泼金属、金属氧化物、碱和某些盐反应。

9. (1) 氢氧化钙溶液 (2) ①过滤 ② $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ ③加入适量碳酸钠溶液

【解析】(1) 氢氧化钙溶液和二氧化碳反应生成碳酸钙沉淀和水, 有明显现象, 二氧化碳和氢氧化钠溶液反应生成碳酸钠和水, 无明显现象。(2) ①在实验过程中, 通过过滤可以将不溶于水的固体与溶液分离开来。②X 溶液要将氢氧化钠样品中混有的少量氢氧化钙除去, 氢氧化钙与碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠, 所以 X 溶液为碳酸钠溶液, 反应的化学方程式为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ 。③由于 X 溶液过量, 过滤后, 滤液中含有氢氧化钠和过量的碳酸钠, 蒸发不能得到纯净的 NaOH 固体, 所以实验方案应改为加入适量碳酸钠溶液。

刷素养

10. B 【解析】图甲“瓶吞鸡蛋”实验过程中, 燃着的火柴消耗氧气, 冷却后瓶内气体减少, 压强小于外界压强, 鸡蛋在气压作用下被“吞”入瓶中, A 正确。图乙“瓶吞鸡蛋”实验中, 若将气体换成氧气, 氧气不能与氢氧化钠溶液反应, 则实验不能成功, B 错误。图乙“瓶吞鸡蛋”实验中, 若将试剂换成氢氧化钾溶液, 二氧化碳和氢氧化钾反应生成碳酸钾和水, 瓶内压强小于外界压强, 鸡蛋在大气压作用下被“吞”入瓶中, 实验也可成功, C 正确。图丙“瓶吐鸡蛋”实验中, 碳酸钠和稀盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳, 使瓶内压强大于外界压强, 鸡蛋从瓶中“吐出”, 稀硫酸也可产生相同现象, 故可用稀硫酸代替稀盐酸, D 正确。

考点 31 中和反应

刷基础

1. B 【解析】食盐水的 $\text{pH} = 7$, 呈中性, 不能中和碱性毒液, A 不符合题意; 白醋的 $\text{pH} < 7$, 呈酸性, 可以中和碱性毒液, 从而缓解疼痛, B 符合题意; 牙膏的 $\text{pH} > 7$, 呈碱性, 不能中和碱性

毒液, C 不符合题意; 苏打水的 $\text{pH} > 7$, 呈碱性, 不能中和碱性毒液, D 不符合题意。

2. B 【解析】氢氧化铝用于治疗胃酸过多症、熟石灰用于改良酸性土壤、硼酸用于处理皮肤上沾有的碱均利用的是酸与碱作用生成盐和水的反应, 属于中和反应。浓硫酸作干燥剂, 利用了浓硫酸具有吸水性, 其不属于中和反应。故选 B。

3. (1) 用食醋中的酸中和松花蛋中的碱性物质, 减少涩味
(2) 由大变小

【解析】(1) 制作松花蛋的原料一般为鸭蛋、生石灰、草木灰、食盐等, 草木灰中的 K_2CO_3 , 以及 CaO 与水反应生成的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 均呈碱性, 故松花蛋中含有碱性物质, 在食用时一般要加少量食醋, 用食醋中的酸中和松花蛋中的碱性物质, 减少涩味。(2) 碱性溶液的 pH 大于 7, 随着碱性废水与硫酸的反应, 溶液的碱性减弱, pH 变小, 故印染厂的碱性废水可用硫酸进行中和处理。在处理过程中, 废水 pH 的变化为由大变小。

4. B 【解析】b 点时溶液的 $\text{pH} = 7$, 说明氢氧化钠和稀盐酸恰好完全反应, 此时溶液中的溶质只有生成的 NaCl, A 正确; c 点时溶液的 $\text{pH} < 7$, 呈酸性, 能使紫色石蕊溶液变红, B 错误; 由微观示意图可知, Na^+ 和 Cl^- 在反应前后没有发生变化, 即在该反应过程中没有被消耗, C 正确; 氢氧化钠与稀盐酸反应生成氯化钠和水, 从微观角度看, 该反应的微观实质是 H^+ 和 OH^- 结合生成水分子, D 正确。

5. B 【解析】氢氧化钠与稀盐酸反应的化学方程式是 $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 。从 pH 变化图像看, 初始溶液 pH 小于 7, 呈酸性, 随着时间的延长, pH 逐渐增大至大于 7, 说明该实验是将 NaOH 溶液滴入稀盐酸中, A 正确。由 pH 变化图像可知, 30 s 时溶液 pH 小于 7, 说明稀盐酸未完全反应, 溶液中一定有 HCl 和反应生成的 NaCl, 一定没有 NaOH, B 错误。60 s 时, 溶液 pH 大于 7, 呈碱性, 说明 NaOH 过量, 溶液中溶质为 NaCl 和 NaOH, NaOH 能与硫酸铜反应生成氢氧化铜蓝色沉淀和硫酸钠, C 正确。从温度变化图像可知, 反应过程中温度升高, 说明化学反应常伴随能量的改变, 不是只有燃烧能放热, D 正确。

6. B 【解析】由图乙可知, 溶液的 pH 开始时大于 7, 呈碱性, 随着滴加试剂的体积增加, pH 逐渐减小至小于 7, 说明是向氢氧化钠溶液中滴加稀盐酸, 所以胶头滴管中的溶液是稀盐酸, A 正确; 在反应过程中, 钠离子没有参与反应, 其数量始终不变, B 错误; b 点时溶液的 $\text{pH} = 7$, 说明氢氧化钠和稀盐酸恰好完全反应, C 正确; c 点时溶液 $\text{pH} < 7$, 呈酸性, 说明盐酸过量, 盐酸和碳酸钠反应生成氯化钠、水和二氧化碳, 会产生气泡, D 正确。

后的溶液中加入 CuSO_4 溶液,发现产生蓝色沉淀,说明溶液中含有氢氧根离子,则溶液呈碱性。

考点 32 盐和化肥

刷基础

1. B 【解析】氢氧化钠俗称烧碱、火碱、苛性钠,其属于碱,A 不符合题意;碳酸钠俗称纯碱、苏打,其属于盐,B 符合题意;氢氧化钙俗称熟石灰、消石灰,其属于碱,C 不符合题意;碳酸氢钠俗称小苏打,其属于盐,D 不符合题意。

2. C 【解析】碳酸钠会对胃产生刺激,不能用于治疗胃酸过多症,A 错误;碳酸钠广泛用于玻璃、造纸、纺织和洗涤剂的生产,B 错误;碳酸钙能与胃液中的盐酸反应生成可被人体吸收的氯化钙,因此常用作补钙剂,C 正确;化肥能提高粮食产量,但不是施用越多越好,应合理施用化肥,D 错误。

3. B 【解析】一些盐由铵根离子和酸根离子构成,A 错误;道路积雪可撒食盐以促进冰雪融化,B 正确;铁的金属活动性比铜强,铁能与硫酸铜发生置换反应,因此用硫酸铜配制的波尔多液不能保存在铁桶中,C 错误;中和反应指的是酸与碱作用生成盐和水,纯碱是碳酸钠的俗称,属于盐,其和有机酸发生的反应不属于中和反应,D 错误。

4. C 【解析】氯化钡不能与稀盐酸、氢氧化钙反应;稀盐酸不能与氯化钡反应;碳酸钠可分别与氯化钡、稀盐酸、氢氧化钙反应;氢氧化钙不能与氯化钡反应。故选 C。

5. C 【解析】复分解反应是由两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物的反应。故选 C。

6. C 【解析】石灰石的主要成分碳酸钙和稀盐酸反应会释放出二氧化碳,烧杯内物质总质量减小,A 错误;锌粒和稀硫酸反应释放出氢气,烧杯内物质总质量减小,B 错误;氢氧化钠和稀硫酸反应生成硫酸钠和水,烧杯内物质总质量不变,C 正确;二氧化碳和浓硫酸不反应,D 错误。

7. A 【解析】 Na_2SO_4 、 KNO_3 、 HCl 三者之间不反应,能在水中大量共存,且无色透明,A 符合题意;碳酸钾和硝酸钙反应生成碳酸钙沉淀和硝酸钾,盐酸和碳酸钾反应生成氯化钾、二氧化碳和水,不能在水中大量共存,B 不符合题意;氯化钡和硫酸反应生成硫酸钡沉淀和氯化氢,不能在水中大量共存,且含有氯化铜,溶液呈蓝色,C 不符合题意;氢氧化钠和氯化镁反应生成氢氧化镁沉淀和氯化钠,不能在水中大量共存,D 不符合题意。

8. A 【解析】 K_2CO_3 中含有氮、磷、钾三种营养元素中的钾元素,属于钾肥。故选 A。

刷提升

1. B 【解析】中和反应是酸和碱作用生成盐和水的反应,但有盐和水生成的反应不一定是中和反应,如酸与金属氧化物的反应,A 错误;碱中都含有 OH^- , OH^- 中含有氢元素,因此碱中一定含有氢元素,B 正确;有单质生成的反应不一定属于置换反应,如一氧化碳和氧化铁在高温条件下反应生成二氧化碳和铁,C 错误;有机物都含有碳元素,但含碳元素的化合物不一定是有机物,如 CO 、 CO_2 、 CaCO_3 等,D 错误。

2. B 【解析】氢氧化钠固体溶于水放热,温度升高,锥形瓶内气体膨胀,也会导致 U 形管内红墨水液面“左低右高”,故 U 形管内红墨水液面“左低右高”,不能说明中和反应放热,B 不正确。

3. C 【解析】氢氧化钠和稀硫酸反应生成硫酸钠和水,由题图可知,甲随着稀硫酸质量的增大而减小,最终变为 0,故甲代表氢氧化钠的质量;当氢氧化钠完全反应后,乙仍在增加,说明乙代表水的质量,因为加入的稀硫酸中含有水,随着稀硫酸质量的增大,水的质量也在变大;氢氧化钠的质量减小到 0 后丙不再增加,说明丙代表硫酸钠的质量,A 正确。甲代表氢氧化钠的质量,加入 $m \text{ g}$ 稀硫酸时,氢氧化钠的质量恰好变为 0,说明此时氢氧化钠与硫酸恰好完全反应,B 正确。 a 点时氢氧化钠未完全反应,此时溶液中溶质为生成的硫酸钠和剩余的氢氧化钠,C 错误。 b 点时加入的稀硫酸过量,此时溶液呈酸性,能使紫色石蕊溶液变为红色,D 正确。

刷素养

4. (1) 大于 不正确 氢氧化钠溶液加水稀释,其 pH 也会减小,但仍然大于 7 稀硫酸 (2) 烧杯中溶液由红色变为无色 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (3) ① H_2O (或 Na^+) ② Na^+ (或 H_2O ,与前一空对应) ③ SO_4^{2-} (4) 碱性

【解析】(1) NaOH 溶液呈碱性,pH 大于 7; NaOH 溶液加水稀释,pH 也会减小,但仍然大于 7,故 pH 减小但仍然大于 7 不能证明 NaOH 与稀硫酸发生了化学反应;继续加入稀硫酸,混合均匀后测定 pH,pH<7,说明稀硫酸与 NaOH 溶液发生了化学反应,且此时稀硫酸过量。(2) NaOH 溶液能使酚酞溶液变红,若将稀硫酸加入滴有酚酞溶液的 NaOH 溶液中,观察到烧杯中溶液由红色变为无色,说明溶液不再呈碱性,即发生了化学反应。反应的化学方程式为 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。(3) 稀硫酸与氢氧化钠反应生成硫酸钠和水,结合反应的微观示意图,生成物中含有两个钠离子、一个硫酸根离子和两个水分子,故①②分别为钠离子、水分子中的一种,③为硫酸根离子。(4) 在稀硫酸与 NaOH 溶液混合

9. A 【解析】水稻生长过程中需要供应充足的氮、磷、钾等营养元素, A 正确;大量使用农药会造成土壤污染、水污染等问题,应合理使用农药, B 错误; pH 为 6.0~7.5 的土壤不一定属于中性环境, C 错误;水稻生长需要大量水分,水稻种植过程中必须考虑水资源的合理利用, D 错误。

刷提升

1. B 【解析】浓硫酸具有吸水性,常作为干燥剂,但其为液体且具有强腐蚀性,不能用于食品干燥, A 错误;农业选种通常使用一定浓度的氯化钠溶液, B 正确;铁锈的主要成分是氧化铁,氢氧化钠不与氧化铁反应,其不能用于金属除锈, C 错误;大理石主要成分为碳酸钙,其中还含有其他杂质,不可直接用大理石作补钙剂, D 错误。

2. C 【解析】硝酸铵中含有氮、磷、钾三种营养元素中的氮元素,属于氮肥, A 正确;硝酸铵储存时应防晒、隔绝热源,说明其受热易分解, B 正确; NH_4NO_3 属于铵态氮肥,草木灰呈碱性,二者不能混合施用,否则会产生氨气,降低肥效, C 错误; NH_4NO_3 易溶于水且溶于水吸热,温度降低, D 正确。

3. A 【解析】甲厂废水的 $\text{pH} < 7$, 显酸性,说明甲厂废水中含氢离子。氢离子能与碳酸根离子结合生成二氧化碳和水,不能共存,故乙厂废水中含碳酸根离子;碳酸根离子能与钡离子结合生成碳酸钡沉淀,不能共存,则甲厂废水中含钡离子;钡离子能与硫酸根离子结合生成硫酸钡沉淀,不能共存,则乙厂废水中含硫酸根离子;根据电荷守恒,乙厂废水中含钾离子,则甲厂废水中含氢离子、钡离子、氯离子。故选 A。

4. D 【解析】碳酸钠和稀盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳,和氯化钙反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠,过量的碳酸钠与原物质和杂质均发生反应,且会引入新杂质氯化钠,不能达到实验目的, D 不正确。

5. BD 【解析】石灰石的主要成分是碳酸钙,不是氧化钙, A 不正确;“操作 I”和“操作 II”均实现了固液分离,均是过滤, B 正确;②中生石灰与水反应生成氢氧化钙,放出大量的热, C 不正确;③中发生的反应为氢氧化钙和碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠,反应的化学方程式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$, D 正确。

6. (1) 氢离子与碳酸氢根离子 (2) 产生白色沉淀 (3) D

【解析】(1) 碳酸氢钠中含有碳酸氢根离子和钠离子,盐酸中含有氢离子和氯离子,反应后存在钠离子、氯离子、水分子和二氧化碳分子,说明实际参加反应的离子是氢离子和碳酸氢根离子。(2) 向碳酸氢钠溶液中滴加氢氧化钠溶液,氢氧根离子和碳酸氢根离子结合生成碳酸根离子和水分子,故向碳酸氢钠溶液中滴加氢氧化钙溶液,钙离子会和生成的碳酸根

离子结合生成碳酸钙白色沉淀,观察到的实验现象是产生白色沉淀。(3) 石灰水中的氢氧根离子能与碳酸氢根离子结合生成碳酸根离子和水分子,碳酸根离子又能与钙离子结合生成碳酸钙沉淀,因此能发生反应, A 不符合题意;食醋中的氢离子能与碳酸氢根离子结合生成二氧化碳分子和水分子,因此能发生反应, B 不符合题意;纯碱中的碳酸根离子能与钙离子结合生成碳酸钙沉淀,因此能发生反应, C 不符合题意;食盐中的钠离子和氯离子与碳酸氢钙中的钙离子和碳酸氢根离子不能结合生成水、气体或沉淀,因此不能发生反应, D 符合题意。

7. (1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ [或 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{KOH}$] (2) BC

【解析】(1) 甲、乙、丙是初中化学常见的物质,且类别相同,若甲为氢氧化钙,则甲、乙、丙都属于碱,氢氧化钙和碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠,和硫酸铜反应生成硫酸钙和氢氧化铜沉淀,氢氧化钠和硫酸铜反应生成硫酸钠和氢氧化铜沉淀,氢氧化钙能转化成氢氧化钠和氢氧化铜,氢氧化钠能转化成氢氧化铜,则乙可以是氢氧化钠,丙可以是氢氧化铜,甲→乙的反应可以是氢氧化钙和碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠,反应的化学方程式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ 。同理,乙也可以是氢氧化钾。(2) 若甲是氯化钙,氯化钙和硝酸银反应生成硝酸钙和氯化银沉淀,氯化钙、硝酸钙都能转化为碳酸钙沉淀,则乙可能是硝酸钙,丙是碳酸钙, A 错误;若甲是硫酸,乙是盐酸,丙是硝酸,硫酸与氯化钡反应生成硫酸钡沉淀和盐酸,与硝酸钡反应生成硫酸钡沉淀和硝酸,盐酸与硝酸银反应生成氯化银沉淀和硝酸,硫酸能转化成盐酸和硝酸,盐酸能转化成硝酸,则甲、乙、丙可能都是酸, B 正确;若甲是镁,乙是铁,丙是铜,镁分别和氯化亚铁、硫酸铜反应生成铁、铜,铁和硫酸铜反应生成铜,这三个反应都是置换反应,则反应 I、II、III 可能都是置换反应, C 正确;若甲是氧化铜,乙是二氧化碳,丙是水,氧化铜和一氧化碳反应能生成二氧化碳,氧化铜和盐酸反应能生成水,二氧化碳和氢氧化钠反应能生成水,则甲、乙、丙可能都是氧化物, D 错误。

8. (1) ①② $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (2) 镁离子 【反思交流】硝酸钡溶液 氯化钡溶液中含有氯离子,会干扰氯离子的检验 CO_3^{2-}

【解析】(1) 氢氧化钠与稀盐酸反应生成氯化钠和水,没有明显现象;硫酸镁与稀盐酸不反应,没有明显现象;碳酸钠与稀盐酸反应生成二氧化碳气体、水和氯化钠;硝酸银与稀盐酸反应生成氯化银白色沉淀和硝酸。因此试管内没有明显现

象的是①②;无明显现象但能发生化学反应的化学方程式:
 $\text{HCl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 。(2)向一份溶液a中滴加过量氢氧化钠溶液,产生白色沉淀,该沉淀为氢氧化镁沉淀,故试管②中一定存在镁离子。【反思交流】应该将所用的氯化钡溶液改成硝酸钡溶液,这是因为氯化钡溶液中含有氯离子,会干扰氯离子的检验。烧杯中滴入酚酞溶液,溶液变红色,说明溶液呈碱性;过滤后加入足量的氯化钙溶液,发现滤液又变浑浊并且溶液呈无色,说明溶液中存在碳酸根离子,则烧杯M中除硝酸根离子外一定含有的阴离子有 CO_3^{2-} 。

刷素养

9. (1)取两瓶中的其中一瓶试剂少量于试管中,向其中滴加无色酚酞溶液(合理即可) (2)溶液变为红色(与上一空对应即可) (3)所取试剂为亚硝酸钠溶液,另一瓶为硝酸钠溶液(与前两空对应即可)

【解析】由于亚硝酸钠溶液呈碱性,硝酸钠溶液呈中性,而碱性溶液能使无色酚酞溶液变红、使紫色石蕊溶液变蓝,中性溶液不能使无色酚酞溶液变色,也不能使紫色石蕊溶液变色,则可设计如下实验方案:取其中一瓶中的溶液少量于试管中,向溶液中滴加无色酚酞溶液或紫色石蕊溶液,若溶液变红或变蓝,则说明该试剂为亚硝酸钠溶液,若溶液不变色,则该试剂为硝酸钠溶液。

考点33 基本反应类型

刷基础

1. C 【解析】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的反应, $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{SO}_2$ 属于置换反应。故选C。
2. B 【解析】铁丝在空气中不能燃烧,不能用来测定空气中氧气含量,A错误。该化学方程式书写完全正确,该反应符合“一变多”的特点,属于分解反应,B正确。该化学方程式书写完全正确,该反应的反应物均为化合物,不属于置换反应,C错误。该化学方程式书写完全正确,该反应不是两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物的反应,不属于复分解反应,D错误。
3. B 【解析】用生石灰作干燥剂利用了生石灰能与水反应,该过程不涉及复分解反应,B符合题意。
4. C 【解析】硝酸钠溶液和盐酸不能发生反应,A不符合题意;碳酸钠溶液和过量盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳,该反应属于复分解反应,但有气体生成,B不符合题意;氢氧化钙溶液和稀硫酸反应生成硫酸钙和水,该反应属于复分解反

应,既无沉淀又无气体生成,C符合题意;碳酸钠溶液和氢氧化钙溶液反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠,该反应属于复分解反应,但有沉淀生成,D不符合题意。

5. D 【解析】 H_2SO_4 的酸性比 H_2CO_3 强,符合较强酸发生类似反应可以生成较弱酸的反应规律,A不符合题意。 HCl 的酸性比 H_2S 强,符合较强酸发生类似反应可以生成较弱酸的反应规律,B不符合题意。 CO_2 与 H_2O 反应生成 H_2CO_3 , H_2CO_3 的酸性比 HClO 强,符合较强酸发生类似反应可以生成较弱酸的反应规律,C不符合题意。 H_2S 的酸性比 H_2SO_4 弱,不符合较强酸发生类似反应可以生成较弱酸的反应规律,D符合题意。

6. C 【解析】由题图可知,该反应的化学方程式为 $2\text{NO}_2 + 4\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{CO}_2 + \text{N}_2$ 。该反应的反应物是两种化合物,不属于置换反应,A错误;反应物都是化合物,反应后氮气是单质,所以反应前后氮元素化合价一定发生改变,B错误;根据化学方程式可知,该反应一定有氮气生成,氮气属于单质,C正确;根据化学方程式可知,参加反应的二氧化氮和一氧化碳分子个数比为 $2:4=1:2$,D错误。

7. (1)在阴凉处保存 (2) $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
分解反应

【解析】(1)某糕点膨松剂的主要成分是碳酸氢钠,碳酸氢钠在受热条件下易分解,因此糕点膨松剂要在阴凉处保存,避免受热分解。(2)碳酸氢钠受热分解生成碳酸钠、水和二氧化碳,反应的化学方程式为 $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$;该反应符合“一变多”的特点,属于分解反应。

专题6 碱变质的探究

刷难关

1. (1)红 (2)二氧化碳 (3)氢氧化钠溶液呈碱性,能使无色酚酞溶液变红 (4)取少量样品于试管中,加入适量水,充分溶解,向溶液中滴加过量的氯化钡溶液,振荡,产生白色沉淀;静置一段时间后,取少量上层清液于另一支试管中,滴加几滴无色酚酞溶液,溶液不变红

【解析】(1)实验结论是该氢氧化钠样品完全变质,样品的成分是碳酸钠,碳酸钠溶液呈碱性,能使无色酚酞溶液变红,则实验现象为溶液变红。(2)氢氧化钠与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钠和水而发生变质,则因空气中存在二氧化碳,使得曝露在空气中的氢氧化钠变质。(3)乙同学认为甲同学的实验结论错误,是因为氢氧化钠溶液呈碱性,能使无色酚酞溶液变红,所以不能确定该氢氧化钠样品是否变质。

(4) 已知氯化钡溶液呈中性,碳酸钠溶液呈碱性,要探究该样品是否完全变质,即需探究样品是否含有氢氧化钠,需排除碳酸钠的干扰,氯化钡能与碳酸钠反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠,可以除去碳酸钠,再用无色酚酞溶液检验氢氧化钠的存在。故实验步骤和现象:取少量样品于试管中,加入适量水,充分溶解,向溶液中滴加过量的氯化钡溶液,振荡,产生白色沉淀;静置一段时间后,取少量上层清液于另一支试管中,滴加几滴无色酚酞溶液,溶液不变红。证明该氢氧化钠样品已不含氢氧化钠,即已完全变质。

☆ 刷有所得

探究氢氧化钠变质的一般思路

氢氧化钠在空气中变质分为部分变质和完全变质。部分变质意味着存在氢氧化钠和碳酸钠两种物质;完全变质则只有碳酸钠。在检验氢氧化钠变质情况时,需要检验氢氧化钠和碳酸钠两种物质才能确定是部分变质还是完全变质。

2. (1) AB (2) 【进行实验】溶液变红 【交流讨论】检验并除尽 Na_2CO_3 【拓展延伸】47% 【反思与评价】①吸收空气中的二氧化碳,防止其影响实验结果 偏小 ② NaCl 、 CaCl_2

【解析】(1) 氢氧化钠固体中含有不溶于水的杂质,会导致溶质质量偏小,溶液的溶质质量分数偏小,A 符合题意;用量筒取水时仰视读数,读数偏小,会使量取水的体积偏大,溶液的溶质质量分数偏小,B 符合题意;溶液具有均一性,转移已配制好的溶液时,有少量溶液溅出,不影响溶质质量分数的大小,C 不符合题意。(2) 【进行实验】结论为猜想一成立,即氢氧化钠样品部分变质,取少量样品于试管中,加适量水振荡后全部溶解,滴入 CaCl_2 溶液至过量,氯化钙能与碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠,产生白色沉淀,说明样品中含有碳酸钠,且过量的氯化钙溶液能将碳酸钠除尽;取步骤一充分反应后的少量上层清液于试管中,滴入无色酚酞溶液,上层清液中含有氢氧化钠,氢氧化钠溶液呈碱性,能使无色酚酞溶液变红。【交流讨论】由以上分析可知,步骤一中加入过量氯化钙溶液的目的在于检验并除尽 Na_2CO_3 。【拓展延伸】装置 D 增加的质量为反应生成的二氧化碳的质量,则反应生成的二氧化碳的质量为 2.2 g,设样品中碳酸钠的质量为 x 。



106

44

 x

2.2 g

$$\frac{106}{44} = \frac{x}{2.2 \text{ g}}$$

$$x = \frac{106 \times 2.2 \text{ g}}{44} = 5.3 \text{ g}$$

$$\text{则样品中氢氧化钠的质量分数为} \frac{10 \text{ g} - 5.3 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 47\%。$$

【反思与评价】①空气中含有二氧化碳,装置 A 的作用为吸收空气中的二氧化碳,防止其影响实验结果;若将稀硫酸换成稀盐酸,会使生成的二氧化碳气体中混有少量氯化氢气体,使测得生成二氧化碳的质量偏大,即计算出的碳酸钠的质量偏大,从而使计算得出的氢氧化钠的质量分数偏小。②分别取两份完全变质的氢氧化钠溶液样品于试管中,向其中一份加入稀盐酸有气泡产生,碳酸钠与稀盐酸反应生成氯化钠、二氧化碳和水,则混合溶液中的溶质一定有氯化钠;向另一份加入氢氧化钙溶液有白色沉淀产生,氢氧化钙与碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠;然后将两支试管中所有物质一起倒入废液缸中,得到无色澄清溶液,说明稀盐酸有剩余,且能使碳酸钙完全反应,则溶液中一定不含有 NaOH 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,碳酸钙与稀盐酸反应生成氯化钙、二氧化碳和水,故所得溶液中的溶质一定有 NaCl 、 CaCl_2 。

3. (1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (2) CaCO_3 (3) 过滤

(4) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (5) 无色酚酞溶液 (6) 密封

【解析】(1) 氢氧化钙变质是氢氧化钙与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钙和水,化学方程式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。(2) 氢氧化钙与二氧化碳反应生成碳酸钙和水。若氢氧化钙没有变质,则成分为氢氧化钙;若氢氧化钙部分变质,则成分为氢氧化钙和碳酸钙;若氢氧化钙完全变质,则成分为 CaCO_3 。(3) 操作 II 为将固体和液体分离,则操作 II 的名称是过滤。(4) 碳酸钙与稀盐酸反应生成氯化钙、二氧化碳和水,观察到有气泡产生,说明滤渣 B 中一定含有碳酸钙,反应的化学方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。(5) 根据结论“猜想三成立”,说明成分为氢氧化钙和碳酸钙,题述实验已经验证含有碳酸钙,则该步骤验证滤液 C 中含有氢氧化钙,取适量滤液 C 于试管中,向其中滴入几滴无色酚酞溶液,观察到溶液变红色,说明滤液 C 中含有氢氧化钙,即可验证猜想三成立。(6) 由于氢氧化钙易与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钙和水,所以氢氧化钙应密封保存。

4. 【教材运用】水和二氧化碳 【设计实验】①变化不明显 ②稀盐酸(合理即可) ③变浑浊 ④产生白色沉淀且溶液变为无色

【讨论分析】可以,先滴加过量氯化钙溶液,观察到产生白色沉淀,再滴加无色酚酞溶液,溶液不变红,也可证明只含有碳酸钠

【解析】【教材运用】碱石灰干燥剂是氧化钙和氢氧化钠的混合物,氧化钙变质是与空气中的水反应生成氢氧化钙,氢氧化钙与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钙和水,氢氧化钠变



质是与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钠和水,故碱石灰极易与空气中的水和二氧化碳反应而变质。【设计实验】根据实验结论“猜想Ⅲ正确”可知,碱石灰已经完全变质,成分只含有碳酸钙和碳酸钠。①实验 1: 碳酸钙不溶于水,碳酸钠溶于水温度变化不明显。②③实验 2: 滤渣为碳酸钙,碳酸钙与稀盐酸等酸反应生成二氧化碳气体,生成的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,故可观察到的实验现象为产生气泡,澄清石灰水变浑浊。④实验 3: 滤液中含有碳酸钠,碳酸钠溶液呈碱性,可使无色酚酞溶液变红,碳酸钠与氯化钙反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠,会产生白色沉淀。【讨论分析】实验 3 可以先滴加过量氯化钙溶液,碳酸钠与氯化钙反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠,会产生白色沉淀,说明含有碳酸钠,此时溶液呈中性,再滴加无色酚酞溶液,溶液不变红。

专题 7 无明显现象反应的探究

刷难关

1. (1) ③ 【设计实验】由红色变为无色 (2) 氢氧化钠固体也为白色 (3) AD (4) 排除硫酸、氢氧化钠溶液稀释时放出热量对判断中和反应是否发生的影响

【解析】(1) 稀硫酸与氢氧化铜反应生成硫酸铜和水,固体溶解,溶液变为蓝色;稀硫酸与氢氧化钡反应生成水和硫酸钡白色沉淀,可观察到有白色沉淀生成;氢氧化钠与稀硫酸反应生成硫酸钠和水,无明显现象。故无明显现象的是③。

【设计实验】往含有少量无色酚酞溶液的氢氧化钠溶液中逐滴滴入稀硫酸,边滴边用玻璃棒搅拌,溶液由红色变无色,说明氢氧化钠溶液与稀硫酸发生了反应。(2) 用玻璃棒蘸取混合后的溶液在酒精灯上灼烧,发现有白色固体析出,不能得出氢氧化钠溶液与稀硫酸反应生成了硫酸钠的结论,因为氢氧化钠固体也为白色。(3) 稀硫酸与氢氧化钠反应生成硫酸钠和水, b 点对应溶液的 $\text{pH}=7$,即 b 点对应溶液的溶质是硫酸钠, c 点对应溶液的 $\text{pH}<7$,稀硫酸过量,对应溶液的溶质是硫酸钠和硫酸。为了探究 b 点和 c 点对应溶液中的溶质成分,即探究是否含有硫酸。碳酸钠与硫酸反应生成二氧化碳,有气泡生成,硫酸钠与碳酸钠不反应,可以鉴别,A 所选试剂正确;依据金属活动性顺序可知,铜与硫酸不反应,没有明显现象,B 所选试剂不正确;硫酸和硫酸钠都与氯化钡反应生成硫酸钡白色沉淀,现象相同,无法鉴别,C 所选试剂不正确;硫酸与氧化铜反应生成硫酸铜和水,固体逐渐溶解,溶液由无色变成蓝色,硫酸钠与氧化铜不反应,可以鉴别,D 所选试剂正确。(4) 设计实验①②是为了排除硫酸、氢氧化钠溶液稀释时放出热量对判断中和反应是否发生的影响。

2. (1) 腐蚀 (2) 与氢氧化钠溶液过量有关 1 (3) 加入等体积氢氧化钠溶液,装置内压强下降程度比等体积水更明显
 $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (4) 用向上排空气法收集二氧化碳气体时,可能混有空气(合理即可) 将燃着的木条放入锥形瓶,木条继续燃烧一段时间后才熄灭(与上一空对应即可)

【解析】(1) 氢氧化钠俗称火碱、烧碱、苛性钠,其具有较强的腐蚀性,切不可接触皮肤或衣服。(2) 氢氧化钠与硫酸铜反应,一个因素是硫酸铜过量,另一个因素为氢氧化钠过量,故猜想 2 为与氢氧化钠溶液过量有关;实验中,乙组中将少量氢氧化钠溶液滴入过量硫酸铜溶液,观察到乙组中生成绿色沉淀,说明生成绿色沉淀与硫酸铜溶液过量有关,即证明猜想 1 成立。(3) 根据题图丁分析,能说明二氧化碳与氢氧化钠确实发生反应的现象是加入等体积氢氧化钠溶液,装置内压强下降程度比加入等体积水更明显;氢氧化钠与二氧化碳反应生成碳酸钠和水,反应的化学方程式是 $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。(4) 用向上排空气法收集二氧化碳气体时,可能混有空气或装置中的二氧化碳没有完全反应等,因此实验结束后,压强并未降至零。检验锥形瓶中有空气的方法为将燃着的木条放入锥形瓶,木条继续燃烧一段时间后才熄灭。检验锥形瓶中二氧化碳没有完全反应的方法为将澄清石灰水通入实验结束后的锥形瓶中,澄清石灰水变浑浊。

3. (1) 加入 NaOH 溶液的软矿泉水瓶比加入水的软矿泉水瓶更瘪 形成对照 (2) 有气泡产生 (3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ (4) 红 碳酸钠溶液呈碱性,也能使无色酚酞溶液变红 (5) $\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3$ 二氧化碳与氢氧化钠反应放热 (6) pH 和温度

【解析】(1) 氢氧化钠与二氧化碳反应生成碳酸钠和水,观察到加入 NaOH 溶液的软矿泉水瓶比加入水的软矿泉水瓶更瘪;实验中,采用两个软矿泉水瓶做实验的目的是形成对照,验证二氧化碳能与氢氧化钠反应。(2) 二氧化碳与氢氧化钠反应生成碳酸钠和水,碳酸钠能与稀盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳气体,所以取实验一所得溶液 A 少许,向其中滴加足量稀盐酸,观察到有气泡产生。(3) 实验中,碳酸钠与氯化钡反应生成碳酸钡白色沉淀和氯化钠,化学方程式为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。(4) 取实验一所得溶液 A 少许,向其中加入过量 BaCl_2 溶液,振荡,静置,取上层清液,滴入几滴无色酚酞溶液,发现溶液呈红色,证明溶液 A 中有 NaOH 剩余;实验中,小华没有直接向少量溶液 A 中滴入无色酚酞溶液,理由是碳酸钠溶液呈碱性,也能使无色酚酞溶液变红。(5) 题图甲中, bc 段溶液的 pH 由 11.0 降至约 8.5, Na_2CO_3 溶液 pH 约为 11.0, NaHCO_3 溶液 pH 约为 8.5,则 bc 段发生的反应是二氧化碳、碳酸钠与水反应生成碳酸氢

钠,化学方程式为 $\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaHCO}_3$; 题图乙中, de 段温度变化的原因是二氧化碳与氢氧化钠反应放热。

(6) 实验从 CO_2 减少、 NaOH 减少、 Na_2CO_3 生成等物质的变化,以及 pH 和温度变化等视角多维度探究 CO_2 与 NaOH 发生了反应,对于现象不明显的化学反应,可以通过现代技术手段进行数据测定,实现反应过程的“可视化”。

考点 34 化学与人体健康

刷基础

1. C 【解析】钙是人体的常量元素, A 错误; 除糖类外, 油脂和蛋白质也可以供能, B 错误; 人体中含量最多的物质是水, C 正确; 人体缺氟易产生龋齿, 缺铁会引起贫血, D 错误。

☆ 易错警示

人体缺乏某种元素的危害

缺铁会引起贫血, 老年人缺钙会导致骨质疏松和骨折, 缺碘会引起甲状腺肿大, 缺锌会导致食欲不振、生长迟缓等。

2. B 【解析】牛奶中富含蛋白质, 中学生早餐喝牛奶有助于补充蛋白质, A 正确; 缺碘或碘摄入过量都会引起甲状腺肿大, B 错误; 蔬菜、水果含有丰富的维生素, 常吃蔬菜、水果, 可以补充维生素, C 正确; 缺钙可能导致骨质疏松、佝偻病, 所以要适量摄入钙元素, D 正确。
3. B 【解析】由表中数据可知, 该燕麦片中含量最高的营养物质是糖类。故选 B。
4. C 【解析】白米饭中富含淀粉, 淀粉属于糖类; 清炒油菜菜中富含维生素; 土豆烧肉中含有糖类、蛋白质、油脂等, 营养较为均衡, 适合中学生, A 不符合题意。香米饭中富含淀粉, 淀粉属于糖类; 炒小白菜中富含维生素; 芹菜牛肉中含有蛋白质、维生素, 营养较为均衡, 适合中学生, B 不符合题意。炸鸡腿、薯条、鸡米花都是油炸食品, 含有大量油脂、蛋白质; 可乐含有较多糖分, 整体热量过高, 缺少维生素, 营养不均衡, 不适合中学生, C 符合题意。香米饭中富含淀粉, 淀粉属于糖类; 炒生菜中富含维生素; 辣椒炒蛋中含有蛋白质、维生素, 营养较为均衡, 适合中学生, D 不符合题意。
5. B 【解析】蔬菜和肉类都含有丰富的营养物质, 不能多吃蔬菜, 不吃肉类, A 错误; 要遵从指导合理锻炼, B 正确; 不能通过大量吃减肥药进行体重管理, C 错误; 主食中含有丰富的糖类, 糖类是人体内主要的供能物质, 不能通过不吃主食的方式减重, D 错误。

6. C 【解析】蔬菜、水果中富含维生素, 第②层食物为人体提供足够的维生素, A 正确。第③④层食物中富含蛋白质, 青少年应每天比成人摄入更多第③④层食物, B 正确。通过第⑤层盐摄入的“钠”指的是钠元素, C 错误。“平衡膳食宝塔”提倡人们应全面均衡地摄入营养, D 正确。

7. B 【解析】按时适量进餐能避免营养不良或过剩, A 正确; 缺铁可能导致贫血, 缺碘可能会引起甲状腺肿大, B 错误; 毒品对健康危害极大, 青少年应珍爱生命, 远离毒品, C 正确; 使用药物时需注意用药时间、剂量和方式等, D 正确。

8. C 【解析】给药方式需根据药物性质和患者情况决定, 注射给药的治疗效果不一定好于口服给药, A 错误; 需遵医嘱或根据说明书进行服药, 不能自行加大服药剂量, B 错误; 处方药需要在医生指导下使用, 要严格遵守医嘱服用, C 正确; 氢氧化钠具有强腐蚀性, 不可用于治疗胃酸过多症, D 错误。

考点 35 化学与可持续发展

刷基础

1. C 【解析】目前新能源汽车主要使用的是电能, A 错误; 煤、石油、天然气短期内不能再生, 是不可再生能源, B 错误; 使燃料充分燃烧也可以节约能源, C 正确; 大量使用太阳能、风能等可以减少二氧化碳的排放, 促进能源消费向清洁低碳的方向转变, D 错误。
2. BC 【解析】为防止环境污染需要合理使用农药和化肥, 而非禁止使用农药和化肥, A 错误; 践行低碳生活, 能减少二氧化碳的排放, 可以防止温室效应进一步增强, B 正确; 回收利用废旧金属能节约资源, 有利于可持续发展, C 正确; 石油属于不可再生能源, 应合理开发使用, D 错误。
3. A 【解析】二氧化碳是形成温室效应的气体, 而一氧化碳不是形成温室效应的气体, A 错误; 汽油是石油分馏的产品, 是常用的汽车燃料, B 正确; 汽车化油器将汽油雾化, 能使汽油与氧气的接触面积增大, 从而使燃烧更充分, C 正确; 开发和利用新能源可以缓解化石能源被大量消耗的问题, D 正确。
4. D 【解析】合成材料包括塑料、合成纤维、合成橡胶等。真皮座椅是由动物皮制成的, 动物皮属于天然材料; 玻璃属于无机非金属材料; 铝合金属于金属材料; 合成橡胶轮胎是由合成橡胶制成的, 合成橡胶属于合成材料。故选 D。
5. A 【解析】铝制易拉罐属于金属制品, 可回收利用。故选 A。
6. D 【解析】棉属于天然纤维, A 正确; 涤纶是一种合成纤维, B 正确; 羊毛的主要成分是蛋白质, 灼烧时会产生烧焦羽毛

的气味,而合成纤维灼烧时产生刺激性气味,可用灼烧闻气味的方法鉴别羊毛和合成纤维,C正确;棉属于天然高分子材料,涤纶属于人工合成的高分子材料,D错误。

7. B 【解析】“锰钢”是合金,属于金属材料,A正确;橡胶分为天然橡胶和合成橡胶,塑料、合成橡胶是合成材料,棉花、天然橡胶属于天然高分子材料,B错误;寻找金属的代替品是保护金属资源的有效途径之一,C正确;C919大飞机使用碳纤维复合材料不仅使机体轻而坚固,而且节省燃油,增加航程,D正确。

C 检测验收练

刷综合

1. C 【解析】四羊青铜方尊是用青铜制成的,青铜属于金属材料,A错误。明代绢布襦衫是用绢布制成的,绢布属于天然高分子材料,B错误。聚氯乙烯塑料是塑料的一种,属于合成材料,C正确。硅属于无机非金属材料,D错误。
2. A 【解析】某地土壤pH为4.6,该地最适宜种植的经济作物是杨梅,因为最适宜杨梅种植的pH范围是4.0~5.0,该地土壤pH刚好在此范围内。故选A。
3. B 【解析】食盐具有咸味,可用作调味品,A正确。纯碱是碳酸钠的俗称,显碱性,不能用于治理盐碱地,B错误。碳酸钙中含有钙元素,碳酸钙能与胃液中的盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳,可作补钙剂,C正确。小苏打是碳酸氢钠的俗称,能与胃液中的盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳,可治疗胃酸过多,D正确。
4. C 【解析】加强体育锻炼,增强体质,有利于持续推进“体重管理年”行动,A不符合题意。采用健康的烹饪方式,有利于持续推进“体重管理年”行动,B不符合题意。大量服用减肥药物,不利于身体健康,不利于持续推进“体重管理年”行动,C符合题意。糖类是人体的主要供能物质,适量摄入含糖类的食物,有利于持续推进“体重管理年”行动,D不符合题意。
5. C 【解析】熟石灰是氢氧化钙的俗称,属于碱,能用于改良酸性土壤,A错误。钙元素是人体中的常量元素,服用钙片可补充人体常量元素钙,B错误。羊毛的主要成分是蛋白质,燃烧时有烧焦羽毛的气味;涤纶属于合成纤维,燃烧时会产生特殊气味,可以用燃烧的方法区分羊毛和涤纶,C正确。复合肥料是指含有氮、磷、钾三种营养元素中的两种或两种以上的化肥,尿素中只含有氮、磷、钾三种营养元素中的氮元素,属于氮肥,D错误。
6. D 【解析】无色酚酞遇碱性溶液变红,遇酸性溶液或中性溶液为无色,所以烧杯B内溶液为无色,说明溶液呈中性或酸性,A错误。浓盐酸具有挥发性,则烧杯A内会挥发出氯化氢气体,溶液的质量变小,B错误。浓盐酸具有挥发性,挥发出的氯化氢分子不断运动,运动到烧杯B中,氯化氢分子溶于水形成盐酸,盐酸和氢氧化钠反应生成氯化钠和水,则可观察到烧杯B内溶液颜色由红色变为无色,说明分子在不停地运动,并不是因为氢氧化钠溶液吸收了空气中的二氧化碳,C错误,D正确。
7. D 【解析】由题图可知,反应产生了二氧化碳,说明氢氧化钠固体已变质,A正确。由题图可知,0~50 s时段,无CO₂气体产生,说明在此时间段内发生的反应是氢氧化钠和稀盐酸反应生成氯化钠和水,有中和反应发生,B正确。100 s后还有二氧化碳气体产生,说明100 s时碳酸钠有剩余,溶液显碱性,溶液的pH>7,C正确。由题图可知,200 s之前二氧化碳的体积分数已经达到最大,之后不再变化,说明200 s之前碳酸钠已经完全反应,200 s时加入的稀盐酸是过量的,溶液中的溶质有氯化钠、氯化氢两种,D错误。
8. B 【解析】碳酸钠能与适量Ca(OH)₂反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠,充分反应后过滤,能除去杂质且没有引入新的杂质,符合除杂原则,A能达到实验目的。Na₂SO₄与MgCl₂交换成分没有沉淀、气体或水生成,不能发生复分解反应,加入MgCl₂溶液,不能检验NaCl溶液中是否含有Na₂SO₄,B不能达到实验目的。点燃两支相同的蜡烛,其中一支罩上烧杯,观察现象,罩上烧杯的蜡烛燃烧一会就熄灭,另一支蜡烛正常燃烧,可证明燃烧的条件之一为可燃物与充足的氧气接触,C能达到实验目的。将燃着的木条分别伸入集气瓶内,能使燃着的木条燃烧更旺的是氧气,能使燃着的木条熄灭的是二氧化碳,可以鉴别,D能达到实验目的。
9. D 【解析】向氢氧化钠溶液中滴加水,溶液始终呈碱性,pH大于7,因此曲线X表示向氢氧化钠溶液中滴加水,A正确;a点对应的溶液的pH大于7,呈碱性,能使酚酞溶液变红色,B正确;b点对应溶液的pH=7,呈中性,即表示氢氧化钠溶液与稀盐酸恰好完全反应,C正确;c点对应的溶液pH小于7,呈酸性,则c点对应的溶液中溶质是氯化钠和氯化氢,D错误。
10. C 【解析】该工艺中SO₂被转化为亚硫酸钠,可减少酸雨的形成,A正确;该工艺中NaOH可以循环利用,理论上该工艺生产过程无需补充NaOH,B正确;过程I中SO₂和NaOH反应生成Na₂SO₃和H₂O,发生的不是复分解反应,C

错误;根据质量守恒定律,过程Ⅱ 化学反应前后原子的种类和数目不变,D 正确。

11. (1)羊毛 使面料更耐磨(合理即可) (2)糖类 防止烫伤(合理即可) (3)热能 c (4)复合材料 通电时发出不同颜色的光

【解析】(1)羊毛的主要成分是蛋白质,灼烧时有烧焦羽毛的气味(烧毛发焦糊味),涤纶是合成纤维,灼烧无此气味。羊毛面料中加涤纶,优点是使面料更耐磨、耐腐蚀等。(2)米饭的主要成分是淀粉,淀粉属于糖类。发热包主要成分CaO 与水反应放热,向盛有发热包的饭盒里加水,给米饭加热时,注意的安全事项有防止烫伤等。(3)石墨烯电热膜用于供暖时,电能转化为热能。新风系统可净化空气,降低可吸入颗粒物含量,氧气、氮气是空气的主要成分,含量基本不变,故选c。(4)玻璃纤维增强塑料属于复合材料。航标灯和频闪灯充入稀有气体,利用了稀有气体通电时能发出不同颜色的光的物理性质。

12. (1)增大与酒精的接触面积,使细胞内的色素更快、更充分地溶解在酒精中 (2)过滤 (3)黄 $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 否

【解析】(1)研碎紫甘蓝叶可以增大与酒精的接触面积,使细胞内的色素更快、更充分地溶解在酒精中。(2)用纱布分离固体残渣和汁液的过程相当于实验操作中的过滤。(3)往1 mL pH=13 的氢氧化钠溶液中滴加1~2 滴紫甘蓝液,根据表格可知,溶液呈黄色;氢氧化钠与盐酸反应生成氯化钠

和水,反应的化学方程式为 $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$;溶液呈绿色,对应的pH 为10~11,仍为碱性,说明氢氧化钠过量,酸不足,因此未恰好完全反应。

刷有所得

原料预处理的目的是

(1)若发生化学变化

搅拌、粉碎或研磨、喷淋或喷雾:增大反应物间接触面积,使反应更快、更充分。

(2)若发生物理变化

搅拌、粉碎或研磨、喷淋或喷雾:

①若为溶解,则为增大接触面积,加快溶解速率;

②若是物质的混合,则为使物质混匀或为使原料得到充分利用,以便下一步流程更顺利进行,得到性能更好的产品等。

13. (1)三 (2)小苏打 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
(3)氢氧化铝片 (4)药效更稳定(合理即可)

【解析】(1)由铝碳酸镁的化学式可知,铝碳酸镁中含有氧、氢、碳三种非金属元素。(2)碳酸氢钠的俗称是小苏打。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 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。(3)中和反应是指酸与碱反应生成盐和水的反应,氢氧化铝属于碱,能与盐酸发生中和反应,所以利用中和反应原理治疗胃酸过多症的药物是氢氧化铝片。(4)由图像可知,相较于碳酸氢钠片,铝碳酸镁片使胃液的pH 变化更平缓且持续时间长,所以铝碳酸镁片的其他优势为药效更稳定、持续时间更长等。

第二部分 题型过关

题型一 材料组合式选择 & 填空题组

刷题型

1. B 【解析】金属材料包括纯金属和合金,题述四种材料中,铁丝属于金属材料。故选B。

知识归纳

常见的材料类别

金属材料:纯金属和合金。

无机非金属材料:陶瓷、水泥、玻璃等。

合成材料:塑料、合成橡胶、合成纤维等。

2. C 【解析】竹片弯曲过程中没有新物质生成,属于物理变化;彩纸裁剪过程中只是纸的形状发生改变,没有新物质生

成,属于物理变化;蜡烛燃烧过程中有新物质生成,属于化学变化;灯笼悬挂过程中没有新物质生成,属于物理变化。故选C。

3. C 【解析】氦的元素符号为He,A 正确。硅的元素符号为Si,B 正确。银的元素符号为Ag,C 错误。铝的元素符号为Al,D 正确。

4. A 【解析】空气是由氮气、氧气等多种物质组成的,属于混合物,空气中含氮分子、氧分子等,不存在空气分子,A 正确,B 错误;空气中氮气难溶于水,C 错误;空气中各成分的体积分数:氮气约占78%、氧气约占21%、稀有气体约占0.94%、二氧化碳约占0.03%、其他气体约占0.03%,则空气中氮气