

# 答案与点拨

## 第一章 关注营养平衡 促进身心健康

### 专题1 糖类物质和油脂

#### A卷 基础水平

1. D 【点拨】含有C、H、O三种元素的有机物不一定是糖类,如乙醇、乙酸都是由C、H、O三种元素组成,但它们不是糖类,A错;糖类是含有多羟基醛或多羟基酮以及能水解生成它们的物质,B中没有指明是否含有羟基,不准确,B错;糖类物质不一定具有甜味,如纤维素是多糖,但没有甜味,反之,具有甜味的也不一定是糖类,如甘油有甜味,但它属于多元醇,C错。故应选D。

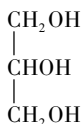
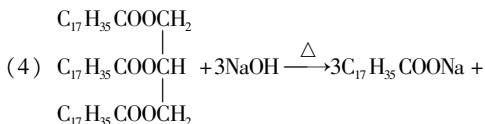
2. A 【点拨】柴油属于矿物油,是多种烃的混合物,花生油是植物油脂,牛油是动物油脂。D选项是由硬脂酸、软脂酸和油酸共同与甘油酯化形成的混甘油酯,属于油脂。

3. A、C 【点拨】葡萄糖属于单糖,单糖不能发生水解反应。葡萄糖向人体提供能量的化学反应是氧化反应而不是水解反应。葡萄糖能与银氨溶液或新制氢氧化铜悬浊液反应,是因为葡萄糖含有醛基,但含有醛基的有机物不一定是葡萄糖,如乙醛( $\text{CH}_3\text{CHO}$ )就含有醛基。因此,能与银氨溶液或新制氢氧化铜悬浊液反应的有机物不一定是葡萄糖。葡萄糖与乙醇都含有羟基,故葡萄糖与乙醇具有相似的化学性质。

4. D 【点拨】油脂分为动物油和植物油,前者为固态,后者为液态,故A错误。食物中的油脂在代谢过程中,首先水解为高级脂肪酸和甘油,高级脂肪酸和甘油经氧化释放能量,故B错误。吃油脂最好选择水解产物富含不饱和脂肪酸,特别是富含必需脂肪酸的植物油,故C错误。

5. D 【点拨】人体内没有可以消化纤维素的酶,因此不能消化纤维素。膳食纤维虽然对人体很重要,却不能提供能量,即不能被消化。

6. (1) 溶解硬脂酸甘油酯 (2) 胶体 (3) 导气兼冷凝回流



#### B卷 高考水平

1. A 【点拨】油脂氢化实质上是油脂中的碳碳双键与氢气发生了加成反应(还原反应),使不饱和脂肪酸甘油酯转化为饱和脂肪酸甘油酯——又叫人造脂肪,可用于制肥皂、甘油、人造奶油等,同时人造脂肪便于运输和贮存。

2. C 【点拨】青苹果汁遇碘溶液变蓝色,说明青苹果中含有淀粉,熟苹果汁能还原新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液,说明其中含有葡萄糖。这说明苹果转熟时淀粉水解成葡萄糖,故答案为C项。

3. A 【点拨】氢氧化钠能与苯酚、油脂、溴反应生成能溶于水的物质。

4. (1) 稀硫酸 NaOH 溶液 碘水 银氨溶液  
(2) 不可以 硫酸会破坏银氨溶液,导致不能发生银镜反应 (3) 18%

$$\begin{array}{l} \text{【点拨】} (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \sim n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \sim 2n\text{Ag} \\ 162n \text{ g} \qquad \qquad \qquad 2n \times 108 \\ m(\text{淀粉}) \qquad \qquad \qquad 2.16 \text{ g} \\ m(\text{淀粉}) = 1.62 \text{ g} \end{array}$$

$$\text{淀粉的水解率为} \frac{1.62 \text{ g}}{9 \text{ g}} \times 100\% = 18\%$$

5. (1)  $190 (\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5 + 3\text{KOH} \longrightarrow 3\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOK} + \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$  (2) ① 不饱和脂肪烃基 ② 烃基中不饱和和键少 (3) 15.9 (4)  $n = 4$



6. A.  $\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_4\text{CHO}$

B.  $\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_4\text{COOH}$

C.  $\text{HOOC}(\text{CHOH})_4\text{COOH}$

D.  $\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_4\text{CH}_2\text{OH}$

【点拨】 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \rightarrow n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ,故A为葡萄糖;A→B时,A中多1个O即为B,故为A中的醛基被氧化得到B;A→C时,C比A的分子多2个O却少2个H,故A中的醛基和 $-\text{CH}_2\text{OH}$ 同时被氧化成羧基;D是A、B、C被还原得到的,故D为已六醇。

专题2 蛋白质、维生素及微量元素

A卷 基础水平

1. C 【点拨】蚕丝的主要成分是蛋白质, 蜡烛的主要成分是石蜡, 石蜡是石油的分馏产物, 属于烃类。

2. B 【点拨】人体所需要的维生素中, 除维生素D在太阳光照射下能在人体内合成、维生素A能由摄入的β-胡萝卜素转化而来以外, 人体需要的其他维生素都必须从食物中摄取。故B项错误。

3. A 【点拨】品种多样化指各类食物都要吃; 比例适当是指蛋白质、脂肪、碳水化合物最好按一定的比例, 即分别为12%~15%、25%~30%、55%~60%; 每餐摄入量要适当是指根据年龄、活动量等具体情况, 不能吃得太多, 也不能吃得太少; 食物之间搭配得当、烹调合理是指要注意动物性食物与植物性食物搭配、粗粮与细粮搭配等。

4. C 【点拨】在组成人体的11种常量元素和16种微量元素中, 碳、氢、氧、氮、硫等组成有机物, 其余一些金属和非金属元素统称为矿物质(矿物质), 故B不正确。微量元素缺乏或过多摄入, 都可能导致患各种疾病, 故D不正确。

5. C 【点拨】发生水解反应时断裂的是肽键

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{NH}- \end{array}$$

6. (1)①②水溶液显酸性 ③④有还原性 ⑤⑥长时间加热易分解 (2)B 【点拨】由①②信息知  $\text{pH}=1\sim 2 < 7$  且石蕊试纸变红, 可知维生素C的溶液显酸性; 由③④信息可知,  $\text{I}_2 + \text{维生素C} \longrightarrow \text{I}^-$ ,  $\text{CuSO}_4 + \text{维生素C} \longrightarrow \text{Cu}$ , 碘元素由0价变为-1价, 铜元素的化合价由+2价变为0价, 化合价降低, 被还原, 维生素C为还原剂, 表现还原性; 由⑤⑥所提供信息知, 当加热时间由5~10 s延长至20 min时, ③中蓝色不褪去, 说明维生素C已发生分解, 说明维生素C长时间加热易分解。

7. (1)0.168 g。(2)不合格。

【点拨】(1)设30 mL牛奶中含氮的物质的量为x。



$$1 \qquad \qquad \qquad 0.5$$

$$x \qquad (50 \times 10^{-3} \times 0.5 - 38 \times 10^{-3} \times 1 \times \frac{1}{2}) \text{ mol}$$

$$\text{解得 } x = 1.2 \times 10^{-2} \text{ mol,}$$

$$\text{则 } m(\text{N}) = 1.2 \times 10^{-2} \text{ mol} \times 14 \text{ g/mol} = 0.168 \text{ g.}$$

$$(2) m(\text{蛋白质}) = \frac{0.168 \text{ g}}{16\%} = 1.05 \text{ g,}$$

100 g 该牛奶中含蛋白质的质量为:

$$1.05 \text{ g} \times \frac{100 \text{ g}}{30 \text{ mL} \times 1.3 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}} = 2.7 \text{ g} < 2.9 \text{ g.}$$

故该牛奶中蛋白质含量不合格。

B卷 高考水平

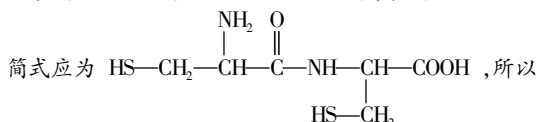
1. C 【点拨】人体内氨基酸的代谢终产物是水、二氧化碳和尿素。两个氨基酸通过脱水缩合以后形成的化合物叫做二肽。在人体内能够通过转氨基作用形成的只是12种非必需氨基酸, 由于人体无法产生某些中间产物, 所以有8种氨基酸必须从食物中获得, 故称之为必需氨基酸。所以“人体内所有氨基酸均可以互相转化”这一说法是错误的。

2. A 【点拨】加热、紫外线、X射线、强酸、强碱、重金属盐以及一些有机化合物等都能使蛋白质变性产生凝结现象。

3. B 【点拨】纤维素不能作为人体的营养物质, 其作用只是加速胃肠蠕动和帮助消化。

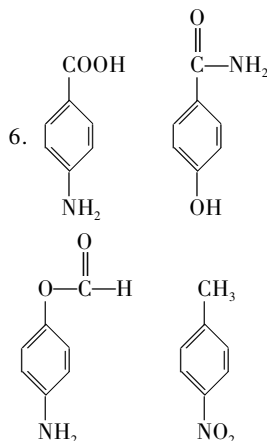
4. C 【点拨】有机反应中得氢失氧被还原, 得氧失氢被氧化, 由化学方程式可知, 维生素C与碘反应失去氢是被氧化, 发生氧化反应; 碘的化合价降低被还原, 所以题给反应为氧化还原反应。淀粉遇碘变蓝色, 当碘被消耗使浓度减小时, 淀粉溶液的蓝色变浅或褪去, 故滴定时可用淀粉溶液作指示剂。维生素C的分子式为  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ , 脱氢后失去2个H, 所以脱氢维生素C的分子式为  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$ 。维生素C易被氧化, 滴定时不能剧烈振荡锥形瓶以防维生素C与氧气接触被氧化。

5. C 【点拨】由题给结构可知, 氨基在羟基的邻位碳上, 所以是α-氨基酸; 氨基为碱性基团, 而羧基为酸性基团, 所以半胱氨酸是一种两性化合物; 两分子的半胱氨酸脱水形成二肽应是氨基与羧基反应的结果, 形成的二肽结构



C不正确。因  $\text{HS}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COONH}_4$  是氨基酸的铵盐,

与NaOH溶液加热时, 电离生成的  $\text{NH}_4^+$  与  $\text{OH}^-$  反应会放出氨气。



7. (1) 碘元素 (2) 酸性高锰酸钾溶液褪色;  
 $10\text{KI} + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{I}_2$  (3)  $2\text{NaI} + 3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{NaHSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  1:2 (4) 见点拨。

【点拨】由题给信息可知碘元素对人体健康有重要的意义, 由于KI与酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液发生氧化还原反应, 因此 $\text{KMnO}_4$ 颜色褪去, 同时有 $\text{I}_2$ 生成。

$$\begin{array}{rcl} (4) \text{KIO}_3 & \sim & 3\text{I}_2 \\ 214 & & 3 \times 254 \\ m(\text{KIO}_3) & & 0.0254 \text{ g} \end{array}$$

则 100 g 食盐样品中  $m(\text{KIO}_3) \approx 0.007 \text{ g}$ 。

则 1 000 g 食盐样品中含  $\text{KIO}_3$  的质量为 0.07 g, 故符合国家标准。

### 专题3 合理选择饮食和正确使用药物

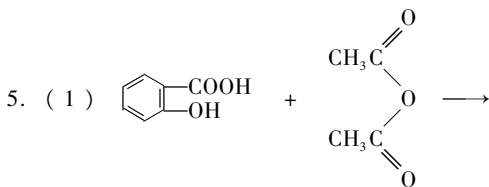
#### A卷 基础水平

1. A 【点拨】水在人体内能调节体温。太纯净的饮用水不含矿物质等有益物质, 长期饮用对人体无益。没有污染的水也不是纯净水, 只能说明水中的有害物质较少, 但水中还含有矿物质等有益的物质, 仍然是混合物。

2. D 【点拨】苯甲酸钠和亚硝酸钠是防腐剂。胡萝卜素是着色剂。酱油中加铁、粮食制品中加赖氨酸均属于营养强化剂。

3. D 【点拨】食物的酸碱性是按食物在体内代谢最终产物的性质来分类的, 是指食物的成酸性或成碱性, 而不是按照溶液的酸碱性来划分的; 蔬菜、水果中含有大量的钾、钠等盐类, 在体内代谢后生成碱性物质, 使体液呈弱碱性; C 项氮元素最终变成尿酸。

4. D 【点拨】工业盐 ( $\text{NaNO}_2$ ) 可作防腐剂, 但要严格控制用量。



(2) 兴奋 (3) ①  $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$  ②  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(4) 将抗酸药嚼碎后吞服, 可以防止抗酸药片黏附在胃壁上不能充分与胃酸作用以及可能导致呕吐等不良反应

6. (1) 糖类 在正常的生理活动情况下, 人体约有 75% 的能量来自糖类 (2) 淀粉 多 麦芽糖 小肠 麦芽糖酶 (3) ATP 糖原

#### B卷 高考水平

1. C 【点拨】明矾可以净水, 但不能用于水的消毒、杀菌。

2. D 【点拨】低温时细菌滋生得慢, 有利于食品的保存; 用食盐腌制后,  $\text{NaCl}$  的浓度较高, 细菌不易存活; 加热烘干, 湿度小的环境中, 细菌也不易生存; 使用防腐剂也可以使食品长时间保持色、香、味和口感。

3. C、D 【点拨】各类食品添加剂的用量都有一定的限制, 并非多多益善。人工合成的物质也有无毒的, 天然物质也有有毒的, 不能一概而论。

4. C 【点拨】使用麻黄碱的副作用是由于中枢神经兴奋而导致不安、失眠等。

5. B 【点拨】B 中苯环上可发生取代反应,  $-\text{OH}$  (酚羟基) 可发生中和反应, 苯环可与  $\text{H}_2$  发生

加成反应,  $-\text{NH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$  可水解。

6. (1) 由于阿司匹林中 含有羧基, 显酸性 (包括水解作用产生的酸)。

(2) 酯化反应。

(3) 扑炎痛在体内 (在酶的作用下) 水解生成 I 和 II, 因此起到解热镇痛的作用; 同时, 比单独服用 I 和 II 时的药剂量减少了至少一半, 故降低了毒副作用。

【点拨】本题主要考查肽键 ( $-\text{CONH}-$ ) 和酯基 ( $-\text{COO}-$ ) 的化学性质, 两者共同的特点是都能水解生成羧酸。根据结构简式可知: 扑炎痛可看做是由扑热息痛和阿司匹林通过酯化反应合成的。

## 第二章 探索生活材料 保护生存环境

### 专题1 合金的应用与金属的防护

#### A卷 基础水平

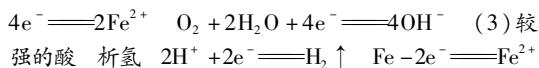
1. C 【点拨】新型合金包括储氢合金、形状记忆合金、钛合金、泡沫合金、超耐热合金等。硬铝合金、不锈钢合金、18K 金属于普通合金。

2. B 【点拨】钢铁表面吸附了中性水膜发生吸氧电化学腐蚀, 负极是铁失去电子被氧化 ( $\text{Fe} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$ ), 正极是空气中的  $\text{O}_2$  得到电子被还原 ( $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$ )。

3. D 【点拨】根据概念, 不同金属要“熔合”为合金, 则熔合时温度须达到两种金属中最高金属的熔点, 但一种金属的熔点又不能高于另外一种金属的沸点。

4. C 【点拨】铁的腐蚀主要是电化学腐蚀 (吸氧腐蚀)。

5. (1) 电化学 (2) 弱酸性或中 吸氧  $2\text{Fe} -$



6. ① ④ ② ⑥ ⑦ ⑤ ③

【点拨】菜刀接触潮湿较多,且要求机械强度大、清洁卫生等,故选不锈钢;楼梯扶手、护栏等要求安全美观、经济实惠,故选镀铬铁管;水桶处于潮湿环境,且摩擦碰撞较多,故选镀锌铁皮;航海轮船则采用镶嵌锌块的方法保护,效果良好;水闸位置固定宜采用阴极保护法;吊车塔架只求坚固防锈且经济,故涂漆保护就可以了;房门窗框从轻便美观考虑,可选用铝合金材料。

**B卷 高考水平**

1. B 【点拨】对某些工具的“机械转动部位”选用涂机油的方法来防锈。

2. B、C 【点拨】铝粗放入盐酸中发生下列反应: $2Al + 6HCl \rightleftharpoons 2AlCl_3 + 3H_2 \uparrow$ ,  $Fe + 2HCl \rightleftharpoons FeCl_2 + H_2 \uparrow$ ,而铝粗放入NaOH溶液中发生下列反应: $2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightleftharpoons 2NaAlO_2 + 3H_2 \uparrow$ ,  $Si + 2NaOH + H_2O \rightleftharpoons Na_2SiO_3 + 2H_2 \uparrow$ ,因为等量的Al分别与盐酸、NaOH溶液反应放出等量的 $H_2$ ,因此Fe与HCl反应放出 $H_2$ 的体积一定等于Si与NaOH溶液反应放出 $H_2$ 的体积,所以B、C正确。

3. A 【点拨】负极电极反应式为 $Fe - 2e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$ ,铜作正极不被腐蚀,电子从负极铁流向正极铜。总反应式为 $2Fe + 2H_2O + O_2 \rightleftharpoons 2Fe(OH)_2$ ,而 $Fe(OH)_2$ 又被 $O_2$ 氧化为红褐色的 $Fe(OH)_3$ ,反应式为 $4Fe(OH)_2 + 2H_2O + O_2 \rightleftharpoons 4Fe(OH)_3$ 。

4. (1)  $Fe + 2H^+ \rightleftharpoons Fe^{2+} + H_2 \uparrow$  (2)  $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$  增大 (3)  $Zn \quad Zn + H_2SO_4 \rightleftharpoons ZnSO_4 + H_2 \uparrow$  (4) B、A、C

【点拨】(1) A中的电解质溶液为稀硫酸,金属为铁,所以A中发生的反应为: $Fe + H_2SO_4 \rightleftharpoons FeSO_4 + H_2 \uparrow$ ,其离子方程式为: $Fe + 2H^+ \rightleftharpoons Fe^{2+} + H_2 \uparrow$ 。(2) B装置组成了一个原电池,其中Fe为负极,电极反应式为: $Fe - 2e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$ ;Sn为正极,电极反应式为 $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$ ,所以Sn极附近 $H^+$ 浓度减小,使Sn极附近溶液的pH升高。(3) C装置也组成了一个原电池,其中Fe为正极,电极反应式为: $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$ ;Zn为负极,电极反应式为 $Zn - 2e^- \rightleftharpoons Zn^{2+}$ 。(4) A、B、C中铁被腐蚀的速率快慢比较应根据金属腐蚀快慢的规律判断。

5. (1) A (2) 氧化 (3) 要与水和氧气接触 (4) C

专题2 常用的几类材料

**A卷 基础水平**

1. C 【点拨】以含硅物质为原料,经加工制得

硅酸盐产品的工业称为硅酸盐工业。在生产玻璃时,碳酸钠、碳酸钙分别跟二氧化硅发生的不是置换反应。

2. A、B 【点拨】金属易导电,易被腐蚀,易传热,具有延展性;高分子材料不导电,耐腐蚀,强度大,不耐热。

3. B 【点拨】玻璃不是晶体,而是一种特殊的玻璃态物质,没有固定的熔点。玻璃是以石英、纯碱、石灰石为原料,经过一系列的复杂的物理变化和化学变化而形成的以硅酸钠、硅酸钙、二氧化硅为主要成分的产物。

4. A、D 【点拨】线型高分子材料具有热塑性,体型高分子材料具有热固性。锦纶属于合成纤维,灼烧时不会产生烧焦毛发的气味。

5. (1) A (2) 瓷坩埚 铁 (3) C (4) 黏土 宜兴 景德镇

【点拨】(1)陶瓷的主要特性有:抗酸碱腐蚀、耐高温、绝缘、易成型等特点。

(2)实验室中最常用的坩埚是瓷坩埚,加热时,烧碱能与瓷坩埚反应,所以熔融烧碱时,一般用铁坩埚。

(3)食醋的主要成分是醋酸,能溶解铅、镉等金属造成重金属离子中毒。

(4)工业制陶瓷的主要原料是黏土。

**B卷 高考水平**

1. B 【点拨】合成材料的三大主要成员是塑料、合成橡胶、合成纤维。

2. C 【点拨】高分子材料的结构有体型结构和线型结构,体型结构的高分子材料无热塑性,线型结构的高分子材料可溶于有机溶剂。高分子材料的强度是由链的长短以及交联大小、多少决定的,高分子材料可分为导电高分子、医用高分子等,故A、B、D三项错误。

3. C 【点拨】导弹的质量越小,射程越大。

4. B 【点拨】聚氯乙烯的单体是 $CH_2 = CHCl$ , A错误。聚氯乙烯中没有不饱和键,不能够使溴的四氯化碳溶液褪色, C错误。聚氯乙烯有毒,不能用来包装食品, D错误。

5. A、D 【点拨】制备陶瓷和水泥的共同原料只有黏土,水玻璃是 $Na_2SiO_3$ 的水溶液,而不是一种玻璃。

6. A、B、E C、D A、B、E A、B、E C E D

专题3 改善大气质量与爱护水资源

**A卷 基础水平**

1. C 【点拨】空气中可吸入颗粒物指数大,说明空气污染重,人吸入后会引起呼吸道疾病。

## 第三章 走进化学工业

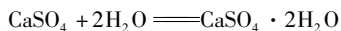
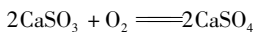
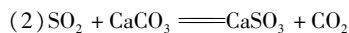
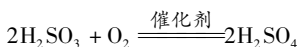
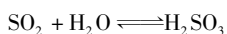
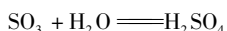
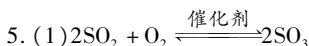
## 专题1 硫酸的工业生产

## A卷 基础水平

2. B 【点拨】重金属离子可采用沉淀法除去,有时可结合氧化还原法和沉淀法。含有盐酸的酸性废水可用熟石灰中和处理。悬浮颗粒可用混凝法除去。

3. A、D 【点拨】堆肥法处理垃圾的过程中,其中的重金属有可能对土壤和水体造成污染,故B错误。废旧金属、玻璃等是固体废弃物,能污染环境,故属于垃圾。

4. D 【点拨】装修材料用到多种黏合剂、溶剂、涂料等,含有多种对人体有害的有机化合物,甲醛、苯、甲苯是最常见的室内装修污染物。



(3) 二氧化碳 产生温室效应,导致气候变暖,进而引发一系列的不良后果

(4) 收集一定量的脱硫后的气体,通入品红溶液中,观察现象。若品红溶液的颜色无变化,气体中不含二氧化硫;若品红溶液的颜色变浅或褪去,则气体中含有二氧化硫

6. (1) 过滤 消毒 增加水中的含氧量,加速水中有机物的分解 (2) A、B (3) 对人体有益的矿物质 (4) 软化

## B卷 高考水平

1. C 【点拨】大气中某些有毒、有害物质的含量超过正常值或超过大气的自净能力就引起大气污染。

2. D 【点拨】根据反应方程式  $2\text{CO} + 2\text{NO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$  可知,NO 转变为  $\text{N}_2$ , N 的化合价由 +2 价变为 0 价,化合价降低发生还原反应,作氧化剂,CO 转变为  $\text{CO}_2$ , C 的化合价由 +2 价变为 +4 价,化合价升高发生氧化反应,作还原剂。

3. C 【点拨】人口增多不是导致温室效应的主要原因,化石燃料的燃烧才是导致温室效应加剧的主因。

4. (1) D (2) B (3) “白色污染” (4) 汞、镉等重金属离子

5. (1) 血红蛋白 (2) 水 C 中水的体积 c

1. B 【点拨】三个化学反应都是放热反应;三个反应中只有  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$  需使用催化剂; $\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  在常温下进行,且是非氧化还原反应。

2. C 【点拨】使用热交换器能充分利用热量,减少热量对环境的污染。 $\text{SO}_2$  转化为  $\text{SO}_3$  是放热反应,温度降低有利于平衡向正反应方向移动。

3. D 【点拨】生产中对矿石进行粉碎,增大了原料之间的接触面积,增大了反应速率,可提高原料的利用率(转化率); $\text{SO}_3$  用浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  吸收而不用稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  或水吸收是为了防止形成酸雾,影响吸收效率。

4. (1) D (2) ①  $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  ② 50

5. (1) 使平衡正向移动,提高  $\text{SO}_2$  的转化率 (2) 高温使反应速率加快,缩短了达到平衡所需的时间,但是对  $\text{SO}_2$  的转化不利 催化剂在这个温度下活性最强,催化效果最佳 (3) 加快反应速率,使平衡正向移动,有利于  $\text{SO}_2$  的转化 常压时  $\text{SO}_2$  的转化率已经很高,没有采用高压的必要,况且采用高压还受动力、设备等条件的限制,增加了成本 (4) 用水吸收  $\text{SO}_3$  易形成酸雾,吸收效果差,而用浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  吸收则不易形成酸雾,吸收效果好 防止污染空气

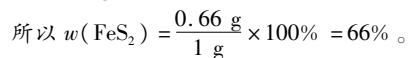
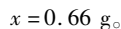
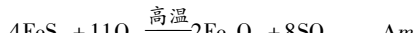
## B卷 高考水平

1. D 【点拨】选项 A 中操作正确,但说明不对,将硫铁矿粉碎是使矿石与空气的接触面积增大,可以燃烧得更充分、更快。选项 B 的说明不对,净化的目的是防止炉气中的杂质和矿尘使催化剂中毒。选项 C 的说明错误,催化剂的作用是缩短反应完成的时间。故选 D。

2. C 【点拨】硫酸工厂要远离人口稠密的居民区和环保要求高的地区,但远离硫酸消费中心,势必会造成运输、销售等问题。

3. D 【点拨】改进煅烧黄铁矿的技术、氧化二氧化硫时使用催化剂和在氧化二氧化硫的设备中安装热交换器,都与二氧化硫的排放问题无关。

4. B 【点拨】设矿石中含  $\text{FeS}_2$  的质量为  $x$ ,则



5. (1)  $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$  (2) 干

燥  $\text{SO}_2$  和  $\text{O}_2$ ; 使  $\text{SO}_2$  和  $\text{O}_2$  混合均匀; 控制  $\text{SO}_2$  和  $\text{O}_2$  的比例 (3) 接触室、吸收塔 (4)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$  (5) 通过调节阀控制气体流量, 观察甲装置中产生气泡的速率, 估计  $\text{SO}_2$  和  $\text{O}_2$  的量 (6) 该反应是放热反应, 温度过高, 不利于  $\text{SO}_3$  生成, 且影响催化剂的催化活性 (7) 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  对  $\text{SO}_3$  的吸收效果好, 且能完全吸收  $\text{SO}_3$ ; 插入浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中的导管插得太深, 导致两个吸收瓶内的压强差较大,  $\text{SO}_3$  气体从水中冒出来, 与水蒸气形成酸雾 (8) 用碱液吸收

## 专题2 氨的合成

### A卷 基础水平

1. B、D 【点拨】固氮就是将游离态的氮转化为化合态的氮。

2. B 【点拨】由于采用循环操作, 故氨的产率较高; 控制温度在  $400 \sim 500^\circ\text{C}$  是综合考虑了反应速率、平衡移动和催化剂的活性结果; 采用压强  $10 \sim 30 \text{ MPa}$  的目的是获得较快的反应速率、较高的产率等。

3. B、D 【点拨】氮气与氢气反应生成氨, 不一定要高温、高压的条件, 现代工业合成氨是人工固氮, 并非仿生固氮。

4. (1) 高温、高压 (2) 防止催化剂中毒 提高原料利用率(或提高经济效益等) (3) b 通过改变温度而改变物质的状态, 达到分离的目的 (4)  $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$  (或其他合理答案)

5. (1)  $1.5 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$  (2) 25% (3) 14.3% (4)  $\frac{7}{8}$

【点拨】 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{一定条件}} 2\text{NH}_3(\text{g})$

起始/mol	20	60	0
转化/mol	5	15	10
平衡/mol	15	45	10

$$(1) v(\text{NH}_3) = \frac{2 \text{ mol/L}}{2 \text{ min}} = 1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min}),$$

$$v(\text{H}_2) = \frac{3}{2} \cdot v(\text{NH}_3) = 1.5 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min}).$$

$$(2) \text{N}_2 \text{ 的平衡转化率为 } \frac{5 \text{ mol}}{20 \text{ mol}} \times 100\% = 25\%.$$

$$(3) \text{平衡时 } \text{NH}_3 \text{ 的体积分数为 } \frac{10 \text{ mol}}{15 \text{ mol} + 45 \text{ mol} + 10 \text{ mol}} \times 100\% \approx 14.3\%.$$

$$(4) \frac{p_{\text{始}}}{p_{\text{平}}} = \frac{n_{\text{始}}}{n_{\text{平}}} = \frac{20 \text{ mol} + 60 \text{ mol}}{15 \text{ mol} + 45 \text{ mol} + 10 \text{ mol}} = \frac{8}{7},$$

$$p_{\text{平}} = \frac{7}{8} p_{\text{始}}.$$

### B卷 高考水平

1. B 【点拨】依据反应  $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons$

$2\text{NH}_3(\text{g})$  可知, 加压有利于平衡向生成氨的方向移动。

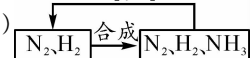
2. C 【点拨】根据合成氨反应的特点, ②③⑥⑦可使反应速率加快, ②④⑤⑥可使合成氨的产率增大, 故②⑥符合题目要求。

3. B、D 【点拨】A项, 甲、乙是等同平衡,  $c_1 = c_2$ , 运用叠加原理比较乙、丙可得  $c_3 > 2c_2$ , 即  $c_3 > 2c_1$ ; B项, 甲反应生成  $\text{NH}_3$  的量加乙反应消耗  $\text{NH}_3$  的量恰好为  $2 \text{ mol}$ , 则  $a + b = 92.4$ ; C项, 将丙分两步完成, 第一步将  $4 \text{ mol NH}_3$  加入 2 倍体积的容器, 达到与乙一样的平衡状态, 此时丙的压强  $p_3'$  等于  $p_2$ , 第二步将丙的体积压缩至原体积的  $\frac{1}{2}$ , 在这一时刻, 丙的压强  $p_3'' = 2p_2$ , 增大压强, 平衡向右移动, 压强减小, 最终平衡时,  $2p_2 > p_3$ ; D项, 甲、乙为等同平衡,  $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$ , 丙的转化率小于  $\alpha_2$ , 则  $\alpha_1 + \alpha_3 < 1$ 。

4. D 【点拨】增大反应物的浓度会增大正反应的速率, 减小生成物的浓度会降低逆反应的速率, 则此时  $v_{\text{正}}'$  应比原平衡状态时的速率大,  $v_{\text{逆}}'$  应比原平衡状态时的反应速率小, 这正好与题给图像相符。

5. D 【点拨】使用吸收塔设备的是  $\text{HNO}_3$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  工业, 使用尾气吸收装置的是  $\text{HNO}_3$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  工业, 使用  $\text{H}_2$  作原料的是合成氨工业, 使用催化剂的是  $\text{NH}_3$ 、 $\text{HNO}_3$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  工业。

6. (1)  $3\text{H}_2\text{S} + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{Fe}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$   
 (2)  $2.7n$  (3) b (4) 作制冷剂(其他合理答案也可)

(5) 

【点拨】(1) 从图中看出, 脱硫即除去  $\text{H}_2\text{S}$ , 加  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  脱硫的生成物之一是  $\text{Fe}_2\text{S}_3$ , 再应用质量守恒进行分析, 可写出化学方程式。

(2)  $\text{CH}_4$  一次转化的化学反应方程式是  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightleftharpoons[\text{高温}]{\text{催化剂}} \text{CO} + 3\text{H}_2$ , 生成  $0.9n \text{ mol CO}$  的同时生成  $2.7n \text{ mol H}_2$ 。

(3) 在  $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{aq})$  和  $\text{CO}_2$  的反应中  $\text{CO}_2$  是气体, 加压必然是有关化学反应速率或化学平衡的问题, 再分析三个选项可知, 应选 b。

(4)  $\text{CO}_2$  的用途较多, 也是中学生应当熟悉的。

(5) 合成氨反应中,  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2$  的转化率较低, 为了提高它们的转化率, 在分离出  $\text{NH}_3$  后再将  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2$  循环使用。

## 专题3 纯碱的工业生产

### A卷 基础水平

1. D 【点拨】联合制碱法是将合成氨工业和制碱工业联合起来, 保留了氨碱法的优点, 消除了它的缺点, 使食盐的利用率提高到 96% 以上;  $\text{NH}_4\text{Cl}$  可作氮肥, 避免了生成大量无用的  $\text{CaCl}_2$ ; 同时可与合成氨厂联合, 使合成氨的原料气  $\text{CO}$  转化成  $\text{CO}_2$ , 革除了  $\text{CaCO}_3$  制  $\text{CO}_2$  这一工序, 降低了生产成本, 减少

了对环境的污染。

2. D 【点拨】用水吸收  $\text{SO}_3$  会形成酸雾,应用 98% 的硫酸吸收。

3. C 【点拨】小苏打受热分解生成  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$ , 有  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  残留, A 项错误; 纯碱和小苏打的火焰颜色均为黄色, B 项错误; 二者的溶液中分别加入澄清石灰水, 均有  $\text{CaCO}_3$  沉淀生成, D 项错误。

4. (1)  $\text{CO}_2$  的通入量不易控制 过程繁琐, 操作复杂 (2) 反应③应充分进行, 反应③与④所用  $\text{NaOH}$  溶液的体积应相等 (3) B (4) 能 固体样品的质量和沉淀的质量

【点拨】(2) 丙方案制得  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的原理为:  $\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。所以实验的关键是首先向  $\text{NaOH}$  溶液中通入足量的  $\text{CO}_2$ , 使之转化为  $\text{NaHCO}_3$ , 发生两个反应的  $\text{NaOH}$  的量要相同。

(3) 检验  $\text{NaHCO}_3$  溶液中的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  不能用澄清石灰水, 因为二者都可生成  $\text{CaCO}_3$  沉淀。

(4) 使  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$  全部与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  反应生成  $\text{CaCO}_3$  沉淀, 称量出固体样品的质量和  $\text{CaCO}_3$  的质量就可列方程组求解。

5. (1) ①  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ② 废水中的  $\text{NH}_3$  被空气带走, 使  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  的平衡向正反应方向移动, 有利于除氨 (2) 5:6

【点拨】(1)  $\text{NH}_4^+$  与  $\text{OH}^-$  反应:  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 且  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  受热易分解, 故升温时,  $\text{NH}_3$  逸出。废水中的  $\text{NH}_3$  被空气带走, 使  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  的平衡正向移动。(2) 根据电子守恒可得  $n(\text{CH}_3\text{OH}) : n(\text{HNO}_3) = 1 : \frac{6}{5} = 5 : 6$ 。

### B卷 高考水平

1. A 【点拨】侯氏制碱法利用生成溶解度较小的碳酸氢钠, 然后分解制碳酸钠, 不属于氧化还原反应; B、C、D 中都涉及氧化还原反应。

2. D 【点拨】向饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中通入足量的  $\text{CO}_2$  气体时, 发生反应  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3 \downarrow$ , 该反应为化合反应, 生成溶质  $\text{NaHCO}_3$  的质量大于原溶质  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的质量, 因为同一温度下,  $\text{NaHCO}_3$  的溶解度小于  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的溶解度, 且反应过程中溶剂的质量也减少, 因此析出  $\text{NaHCO}_3$  晶体,  $c(\text{Na}^+)$  减小, 溶液的质量减小, 所以, A、C 选项错误; 溶液中溶质的质量分数减小, 所以 D 项正确;  $\text{HCO}_3^-$  的水解程度小于  $\text{CO}_3^{2-}$  的水解程度, 所以溶液的 pH 减小, B 项错误。

3. D 【点拨】侯氏制碱法是先制得氨化的饱和食盐水, 再往其中通入  $\text{CO}_2$  (即往饱和食盐水中依次通入足量的  $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ , 不能依次通入  $\text{CO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ , 因为  $\text{NH}_3$  在水中的溶解度远远大于  $\text{CO}_2$  的溶解度, 先将溶液氨化后, 吸收  $\text{CO}_2$  的效果更好), 第 II 步即得到  $\text{NaHCO}_3$  悬浊液, 第 IV 步应将  $\text{NaHCO}_3$  加热分解, 以得到  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 。

4. B 【点拨】A.  $\text{NaHCO}_3$  在  $25^\circ\text{C}$  时比  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的溶解度小; C. 在加热或点燃条件下  $\text{Cl}_2$  与  $\text{Fe}$  反应生成  $\text{FeCl}_3$ ; D.  $\text{NaCl} \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$  是非氧化还原反应。故选 B。

5. (1) 504 (2)  $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
(3) 2.5

【点拨】(1)  $672 \text{ mL} \times \frac{2.49 \text{ g}}{3.32 \text{ g}} = 504 \text{ mL}$ 。

(2) 由题意可知, 天然碱的主要成分为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$ , 再由分解反应的方程式可得:

$$n(\text{NaHCO}_3) = 2n(\text{CO}_2) = 2 \times \frac{112 \text{ mL}}{22400 \text{ mL} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.01 \text{ mol};$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{672 \text{ mL}}{22400 \text{ mL} \cdot \text{mol}^{-1}} - 0.01 \text{ mol} = 0.02 \text{ mol};$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0.45 \text{ g} - 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times \frac{112 \text{ mL}}{22400 \text{ mL} \cdot \text{mol}^{-1}}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} =$$

0.02 mol,

则该天然碱的化学式为:  $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 由表中数据可以看出, 第 IV 组中天然碱过量, 因  $\frac{7.47 \text{ g}}{3.32 \text{ g}} = 2.25$ , 则 7.47 g 样品中含  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的物质的量为  $0.02 \text{ mol} \times 2.25 = 0.045 \text{ mol}$ 。

$$\text{则盐酸的浓度为} \frac{0.045 \text{ mol} + \frac{672 \text{ mL}}{22400 \text{ mL} \cdot \text{mol}^{-1}}}{0.03 \text{ L}} =$$

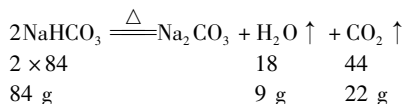
2.5 mol · L<sup>-1</sup>。

6. (1)  $\text{Na}_2\text{O}_2$   $\text{NaHCO}_3$   $\text{O}_2$   $\text{CO}_2$  (2)  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ ,  $\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (3)  $\frac{13}{28}$

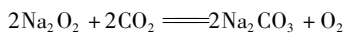
【点拨】(1) A、B 都是钠的化合物, 和水反应有气体 C 生成, 故其中一定有  $\text{Na}_2\text{O}_2$ , 加稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  可以生成无味气体 D, 故其中应含碳酸钠或碳酸氢钠, 又因两种物质加热后只得一种固体化合物, 说明二者能发生反应, 因此 A、B 应是  $\text{Na}_2\text{O}_2$  和  $\text{NaHCO}_3$ 。混合物加水后又通入气体 D 后得到 B, 说明 B 应是  $\text{NaHCO}_3$ , 则 A 为  $\text{Na}_2\text{O}_2$ , C 是  $\text{O}_2$ , D 为  $\text{CO}_2$ 。

(2)  $\text{Na}_2\text{O}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  反应后生成  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaOH}$  能和  $\text{NaHCO}_3$  反应生成  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 。

(3) 加热时, 首先  $\text{NaHCO}_3$  分解生成  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  及  $\text{CO}_2$ , 要使反应后只得一种固体物质, 则  $\text{Na}_2\text{O}_2$  只和  $\text{CO}_2$  反应, 不能和  $\text{H}_2\text{O}$  反应。假设混合物中有 84 g  $\text{NaHCO}_3$ , 则:



此时  $\text{Na}_2\text{O}_2$  最多只能和 22 g  $\text{CO}_2$  完全反应, 所以  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的最大量为:



$\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{NaHCO}_3$  的质量之比的最大值为:  $39:84 = 13:28$ 。

注:这里有一个实验上的说明,过氧化物的加热实验是较危险的,易发生爆炸,尤其当有还原性物质接触时更危险,所以  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的加热实验应在保护气中加热。

## 第四章 化学与资源开发利用

### 专题1 海水的综合利用

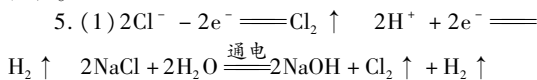
#### A卷 基础水平

1. D 【点拨】海水中氯、溴、碘是以离子形式存在,没有单质形式,钠、镁、铝也是以离子形式存在。

2. D 【点拨】a 口进入的是精制饱和  $\text{NaCl}$  溶液;b 口进入的是含少量  $\text{NaOH}$  的水;c 口出的是浓盐水;d 口出的是  $\text{H}_2$ 。

3. D 【点拨】由海水制备无水氯化镁,主要步骤是先将海水中的成分氯化镁转变为氢氧化镁,即②为第一步,④过滤,得到氢氧化镁,再用③加盐酸的方法,将其变为氯化镁溶液,⑤浓缩结晶,①在一定条件下脱水干燥即可得到无水氯化镁。

4. A 【点拨】电解熔融氧化铝制取金属铝所需温度很高,若用铁作阳极一则因铁失电子,二则铁在此高温条件下可熔化,而实际生产中是利用石墨作阳极。



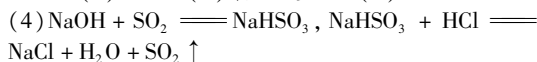
(2)既能防止阴极产生的  $\text{H}_2$  和阳极产生的  $\text{Cl}_2$  混合而引起爆炸,又能避免  $\text{Cl}_2$  与  $\text{NaOH}$  溶液作用生成  $\text{NaCl}$ 、 $\text{NaClO}$  而影响烧碱的质量

(3)13 (4)5:2

【点拨】(3)由  $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$  可知,  $n(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2) = \frac{2 \times 11.2 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1 \text{ mol}$ ,  $c(\text{OH}^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 故溶液的  $\text{pH} = 13$ 。

(4)  $\text{Cl}_2 \xrightarrow{+2\text{e}^-} 2\text{Cl}^-$ ,  $\text{ClO}_2 \xrightarrow{+5\text{e}^-} \text{Cl}^-$ , 当两者得电子数相等,消毒能力相当,此时两者物质的量之比为 5:2。

6. (1) I A (2) 物理变化 (3)  $\text{NaCl}$  585



【点拨】(3)  $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$ ,  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$ , 由  $n(\text{HCl}) = \frac{1\,000 \times 10^6 \text{ g} \times 36.5\%}{36.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1 \times 10^7 \text{ mol}$ , 可知  $m(\text{NaCl}) =$

$$1 \times 10^7 \text{ mol} \times 58.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 5.85 \times 10^8 \text{ g} = 585 \text{ t}。$$

#### B卷 高考水平

1. A、C 【点拨】根据发生器的反应物和反应条件,可以推测在发生器中电解食盐水,C 反应会发生。再根据生成液具有强烈的杀菌消毒能力,结合电解食盐水后的产物可以推断  $\text{Cl}_2$  和  $\text{NaOH}$  发生作用生成了  $\text{NaClO}$ , A 反应也会发生。

2. C 【点拨】氯碱工业的反应原理为  $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$ , 电解一段时间后,将全部电解液转移到烧杯中,充分搅拌后溶液呈碱性。

3. A 【点拨】利用空气吹出  $\text{SO}_2$  吸收法从海水中提溴时,氯气氧化溴离子在  $\text{pH} = 3.5$  的酸性条件下效果最好,所以在氯化之前要将海水酸化,故 A 项不正确。

4. C 【点拨】有关反应方程式:  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ,  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{MgCl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgCl}_2 \xrightarrow[\text{熔融}]{\text{通电}} \text{Mg} + \text{Cl}_2 \uparrow$ 。工业上由于  $\text{MgO}$  的熔点太高,耗能太大,不采用电解  $\text{MgO}$  而是电解熔点较低的  $\text{MgCl}_2$  的方法制镁。

5. D 【点拨】电解食盐水时,发生的反应为  $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$ ,  $\text{H}_2$  在阴极产生,  $\text{Cl}_2$  在阳极产生。由图可知,每个装置左侧的试管都是用来收集  $\text{H}_2$  的,而右侧试管是用来检验  $\text{Cl}_2$  的(使碘化钾淀粉溶液变蓝)。

6. (1) 蒸发法(盐田法) (2) DEC (3) 在  $\text{HCl}$  气流中脱水,防止  $\text{MgCl}_2$  水解 (4) D (5)  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$ ,  $2\text{HBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{Br}_2$

【点拨】(1)海水制盐的方法有蒸发法(盐田法)、电渗析法、冷冻法等,其中以蒸发法为主。(2)由溶液中提纯易溶于水的晶体,常用蒸发、冷却结晶的方法。(3)  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  制无水氯化镁,如果直接加热  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  不能得到,应将  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  在干燥的  $\text{HCl}$  气流中加热得无水  $\text{MgCl}_2$ 。(4)隔膜电解槽的阳极用碳棒制成,阴极为铁网,所以 D 错误。(5)用  $\text{SO}_2$  作还原剂,使  $\text{Br}_2$  转化为  $\text{HBr}$ ,再用  $\text{Cl}_2$  将  $\text{HBr}$  氧化得到溴产品。

### 专题2 石油、煤和天然气的综合利用

#### A卷 基础水平

1. C 【点拨】煤由复杂的无机物和有机物组成,除主要含 C 元素外,还含有 H、O、S、N 等元素,但不含单质碳和简单的有机物。

2. A 【点拨】汽油、柴油和煤油都是混合物。

3. C 【点拨】石油分馏可获得汽油、煤油等,石



油裂解可获得乙烯、丙烯和丁二烯, A、B 错, C 正确; 石油和油脂都不属于高分子, D 错。

4. (1) B (2) C、D 【点拨】天然气的主要成分是甲烷, 液化石油气的主要成分是烷烃和烯烃的混合物。由此判断压缩天然气和液化石油气都是碳氢化合物。清洁燃料是相对于普通燃料而言的, 它燃烧更充分, 排放的有害气体较少。

5. ②③①⑤④ 下 上 组装好仪器后在冷凝管的末端连接一个导气管并插入水中, 微热烧瓶, 观察有无气泡产生, 有则气密性良好 蒸馏烧瓶的支管口附近

【点拨】本实验的装置包括三部分, 即加热部分、冷凝部分和收集部分。组装时应遵循“从下到上, 从左到右”的原则。操作时则应注意“先组装仪器检查气密性, 后添加药品开始实验操作”。所以正确的顺序应是②③①⑤④。冷凝采用的是逆流原理, 即热的气体在内管从上向下流动, 冷凝水在外管从下向上流动。

检查气密性的方法不外乎两类: 一是制成一个相对密封的系统, 尾端插入液面下, 加热其中的某一部分, 观察是否有气泡产生或冷却后是否倒吸形成水柱; 二是也先制成一个相对密封的系统, 并向其中加入水, 观察内外液面能否形成高度差, 如检查启普发生器的气密性。

因为温度计要测的是气体的温度, 所以水银球位于蒸馏烧瓶的支管口附近。

### B卷 高考水平

1. D 【点拨】煤的干馏产物主要包括焦炉气、煤焦油、焦炭等, 其中焦炭最多, A 错误; 石油的分馏属于物理变化, B 错误; 由于煤的干馏发生了复杂的物理和化学变化, 因而苯、甲苯是由煤分解得来的, 而不是原来就有的, C 错误; 石油加热可以裂化生产汽油, 而在更高的温度下可以发生裂解, 得到小分子的烃, D 正确。

2. D 【点拨】四种方法都是石油炼制加工的方法, 但其目的不同。A 项只能对石油进行初步加工, 得到的各类烃的量仅占石油总量的 25% 左右; B 项操作不会得到汽油; C 项所得产物主要是乙烯、丙烯等小分子化合物; 只有 D 项才能得到质量更好、产量更高的汽油。

3. B 【点拨】当 CO 和 H<sub>2</sub> 按 1:1 的体积比反应合成满足“绿色化学”要求的物质时, 该物质的最简式应为 CH<sub>2</sub>O。对照各物质的分子式, ② 甲醛 (CH<sub>2</sub>O) 与 ④ 乙酸 (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>) 符合。

4. (1) 酒精喷灯 试管 烧杯 U 形管  
(2) 冷水浴 煤焦油 粗氨水 氨 酚酞试液 分馏 酚类和萘 更复杂的芳香族化合物 (如萘)  
(3) CH<sub>4</sub>、H<sub>2</sub> 淡蓝

【点拨】煤干馏是将煤隔绝空气加强热使其发生分

解的过程, 煤干馏后得到焦炭、煤焦油和出炉煤气。

5. (1) A (2) C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>、C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (写两种即可)

(3) ①检测试剂是溴水或酸性高锰酸钾溶液, 控制等体积等浓度 ②点燃气体的

【点拨】(2) 含有 5 个碳原子的烷烃, 催化裂化时可按以下方式断键: ① C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>  $\xrightarrow{\Delta}$  CH<sub>4</sub> + C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, ② C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>  $\xrightarrow{\Delta}$  C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> + C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, ③ C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>  $\xrightarrow{\Delta}$  C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> + C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>。

(3) ①石油裂化产物中含有不饱和烃, 根据不饱和烃的性质, 检测装置中应使用溴水或酸性 KMnO<sub>4</sub> 溶液, 利用等体积等物质的量浓度的溴水或酸性 KMnO<sub>4</sub> 溶液褪色时间的长短即可判断在相同时间内产生不饱和烃的多少, 从而来判断不同催化剂的催化性能。

②裂化气具有易燃、易爆特点, 所以尾气应当点燃、防止释放在空气中发生爆炸。

## 第五章 化学与材料的发展

### 专题 1 新型无机非金属材料

#### A卷 基础水平

1. C 【点拨】水泥砂浆是水、水泥、沙子的混合物, 在建筑上用作黏合剂; 混凝土是水泥、沙子和碎石等的混合物, 大量用于建筑、水利、道路和国防等工程中, 且大都采用钢筋骨架的混凝土结构。

2. C 【点拨】A 项中, 砷位于 VA 族, 镓位于 IIIA 族, 全为主族元素; B 项中, 镧位于 IIIB 族, 镍位于 VIII 族, 没有主族元素; C 项中, 碲位于 VIA 族, 锌位于 IIB 族, 符合题目要求; D 项中, K、C 均为主族元素。

3. D 【点拨】同位素指原子, 石墨烯与石墨是单质, 互为同素异形体, A 错; 0.12 g 石墨烯的物质的量为 0.01 mol, 所含碳原子个数为 0.01 N<sub>A</sub>, B 错; 石墨烯为单质, 有机物指化合物, C 错。

4. (1) Na<sub>2</sub>O · CaO · 6SiO<sub>2</sub>  
(2) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 2SiO<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O  
(3) 3MgO · 4SiO<sub>2</sub> · H<sub>2</sub>O  
(4) 2CaO · 5MgO · 8SiO<sub>2</sub> · H<sub>2</sub>O

5. (1) A、C、D (2)  $\begin{matrix} \text{Si}_3\text{N}_4 \\ \text{+7} \\ \text{2} \quad \text{5} \end{matrix}$

(3) 3Si + 2N<sub>2</sub>  $\xrightarrow{1\ 300\ ^\circ\text{C}}$  Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>

(4) 3SiCl<sub>4</sub> + 2N<sub>2</sub> + 6H<sub>2</sub> = Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> + 12HCl

CH<sub>4</sub>  $\xrightarrow[\text{微波或直流放电}]{\text{基体温度约 } 950^\circ\text{C}, \text{ 氢气, 稀有气体}}$  C (金刚石) + 2H<sub>2</sub>

#### B卷 高考水平

1. D 【点拨】由常用无机非金属材料的性能和

用途可知,以上叙述均正确。

2. D 【点拨】根据新型无机非金属材料四种特性进行判断,能用于制造人造骨骼,显然是具有生物功能。

3. B 【点拨】碳纳米是由碳元素组成的,它属于单质,它的化学性质与它的同素异形体石墨相似,很稳定,它的导电机理也与石墨相似,导电过程中无新物质生成,属于物理变化。

4. C 【点拨】金刚砂是碳化硅(SiC),化学性质稳定,能耐2000℃的高温。

5. (1)  $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$  (2) 平衡压强 浓硫酸 使  $\text{SiCl}_4$  冷凝  
(3) Al、P、Cl (4) 否  $\text{KMnO}_4$  溶液自身就可作为指示剂

## 专题2 金属的冶炼与防止金属腐蚀的方法

### A卷 基础水平

1. D 【点拨】金属的活泼性决定着金属被开发利用的时间顺序,由于三种金属的活动性顺序为  $\text{Al} > \text{Fe} > \text{Cu}$ ,所以,不活泼的金属铜最先被冶炼出来,而活泼性较强的Al很晚才被冶炼利用。

2. D 【点拨】生铁与钢的主要区别在于含碳量不同,以生铁为原料,通过降低碳的含量而炼制钢。

3. A 【点拨】自行车钢圈外面镀了一层不易发生化学变化的金属,防止了钢铁与空气的接触,所以不易生锈,与电化学腐蚀无关。

4. C 【点拨】活泼金属K、Ca、Na、Mg、Al等用电解法冶炼,较活泼金属Zn、Fe、Sn、Pb、Cu等用热还原法冶炼,不活泼金属Hg、Ag利用热分解法冶炼,故A、B、D正确。C错误,C项为火法炼铜。

5. (1) 负极:  $2\text{Fe} - 4\text{e}^- = 2\text{Fe}^{2+}$   
正极:  $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$   
(2) C (3) 负

【点拨】(1)发生吸氧腐蚀时,Fe为负极,电极反应为负极:  $2\text{Fe} - 4\text{e}^- = 2\text{Fe}^{2+}$ ; 正极:  $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$ 。

(2)铁闸门上连接一块比铁更活泼的金属如锌(但不能是活泼性很强的钠)就可由锌失去电子被腐蚀而把Fe保护起来。

(3)属外加直流电源的阴极保护法,需把被保护的物件(铁闸门)与电源的负极相连接。

### B卷 高考水平

1. D 【点拨】D项中是铁和  $\text{Cl}_2$  直接发生反应,

为化学腐蚀,与电化学腐蚀无关。

2. A 【点拨】选项A中铁应该作阴极;选项B中Zn的活泼性比Fe强,Zn失去电子而保护了船体;选项C中钢铁发生吸氧腐蚀时, $\text{O}_2$ 在正极获得电子;选项D中 $\text{Cl}^-$ 失电子的能力强于 $\text{OH}^-$ ,电解饱和食盐水时, $\text{Cl}^-$ 在阳极失去电子变为 $\text{Cl}_2$ 。

3. B、C 【点拨】当Fe与 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 反应生成FeO时:  $\text{Fe} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 3\text{FeO}$ ,反应后剩余  $n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 4 \text{ mol}$ ,  $n(\text{FeO}) = 3 \text{ mol} + 3 \text{ mol} = 6 \text{ mol}$ ,则反应后混合物中FeO与 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 的物质的量之比为3:2。当Fe与 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 反应生成 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 时:  $\text{Fe} + 4\text{Fe}_2\text{O}_3 = 3\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,反应后剩余  $n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 1 \text{ mol}$ ,  $n(\text{FeO}) = 3 \text{ mol}$ ,则反应后混合物中FeO与 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 的物质的量之比为3:1。

4. (1) 过滤  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   
(2)  $\text{NaAlO}_2$   $\text{Fe}_2\text{O}_3$   $\text{CaCO}_3$   $\text{Al}_2\text{O}_3$   
(3) ①  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
②  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$   
③  $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   
④  $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{熔融}) \xrightarrow[\text{冰晶石}]{\text{通电}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow$

【点拨】溶液B中通入 $\text{CO}_2$ 产生沉淀E,说明B溶液为 $\text{NaAlO}_2$ 溶液,则向铝土矿中加入的试剂①是NaOH溶液,操作(1)是过滤;则溶液D为 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,反应②为  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ 。

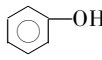
5.  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Cl}^- + 2\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_3$   $\text{OH}^-$ 是正极(液滴表面):  $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$ 、负极(液滴中心):  $2\text{Fe} - 4\text{e}^- = 2\text{Fe}^{2+}$

【点拨】钢铁在弱酸性或中性的环境中形成原电池而发生吸氧腐蚀,负极上Fe失去电子生成 $\text{Fe}^{2+}$  ( $2\text{Fe} - 4\text{e}^- = 2\text{Fe}^{2+}$ ),正极上 $\text{O}_2$ 得到电子生成 $\text{OH}^-$  ( $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$ )。

## 专题3 高分子化合物与材料

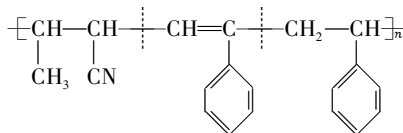
### A卷 基础水平

1. B、C 【点拨】对于高分子化合物来说,尽管相对分子质量很大,却没有一个准确的相对分子质量,只有一个范围,但它们的结构均是由若干链节组成的。

2. C、D 【点拨】 中无羧基,不能自身缩聚; $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ 只发生加聚反应;C和D两项中物质都有两个基团( $-\text{OH}$ 、 $-\text{COOH}$ ),故既可以发生分子间的缩聚反应又可以发生分子内的酯化反应形成环状酯。

3. D 【点拨】解答本题的关键是理解加聚反应

的特点,在进行逆向思考的时候,就可以采用这样的方法:去括号,加双键,遇饱和、断单键,即



因此本题中②③④是该聚合物的单体。

4.

	硫化橡胶	$\left[ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right]_n$	$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{C} \\   \\ \text{COOCH}_3 \end{array} \right]_n$
(1)	Ⅲ	I	Ⅱ
(2)	C	A、B	A、B
(3)	c	a	b

### B卷 高考水平

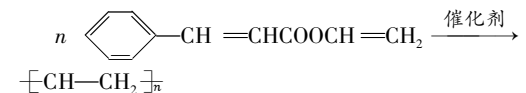
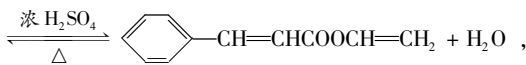
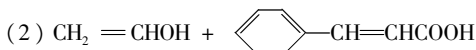
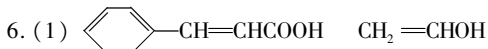
1. D 【点拨】自然界有许多天然的复合材料,如动物的骨骼、贝壳中  $\text{CaCO}_3$  结晶层与有机质黏结而成的复合材料等。

2. A 【点拨】有时高分子材料的不稳定性也可被人们利用。如聚乳酸纤维用于外科手术的缝合线,它与人体具有很好的相容性,当伤口愈合后不需拆线,因为它们可以在生物体内被水解生成乳酸再经代谢排出二氧化碳和水。

3. C 【点拨】聚二氧化碳是由  $\text{CO}_2$  通过加聚反应制得的,属于混合物,可在自然界中降解,不会产生白色污染。

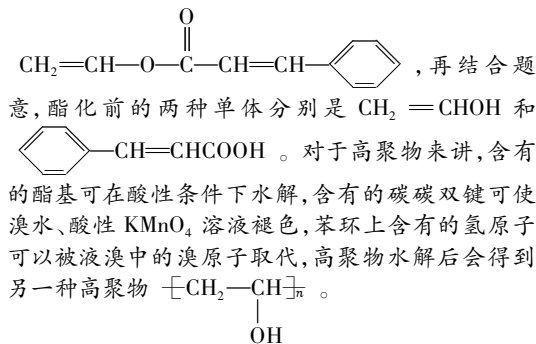
4. D 【点拨】分子中含有肽键,单体是通过脱水缩合形成的,该高分子化合物水解即可得到①③。

5. (1)天然橡胶是线型结构 线型 体型 不能 (2)溴水褪色 该单体与溴水中的  $\text{Br}_2$  发生加成反应而使溴水褪色



(3) B

【点拨】首先分析出高聚物的单体是



## 第六章 化学与技术的发展

### 专题1 化肥与农药

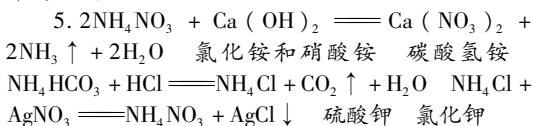
#### A卷 基础水平

1. C 【点拨】尿素只含植物生长所需的氮元素,而不含磷元素和钾元素,故属于氮肥。

2. C 【点拨】熟石灰的成分是  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,能与酸性土壤中的  $\text{H}^+$  反应,但加入  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  则会与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  反应产生  $\text{CaCO}_3$  和  $\text{NH}_3$ ,使肥效降低,土壤硬化。

3. B、D 【点拨】化肥中有的能挥发出  $\text{NH}_3$ ,会造成大气污染;农药本身有毒。

4. D 【点拨】并不是只要使用化肥就一定产生“水华”现象,只要合理使用化肥,可有效防止“水华”产生。



#### B卷 高考水平

1. C 【点拨】 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  是酸式盐,不能与碱性物质混用,如  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  与氨水混用会产生  $\text{CaHPO}_4$  或  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  沉淀降低肥效。 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  与  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  虽然能生成  $\text{CaSO}_4$  沉淀,但对肥效无影响。

2. A 【点拨】由题目信息知,草甘膦酸性较强,易与铁质器具反应。

3. A 【点拨】碱性条件下,残留在蔬菜上的农药容易水解失效。纯碱( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )溶液呈碱性。

4. (1)  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{NO}_3^-$  透气性好的土壤中氧气多,根的呼吸作用旺盛,提供的  $\text{H}^+$ 、 $\text{HCO}_3^-$  多,能量多 (2)①氮肥进入河流中引起藻类大量繁殖 ②藻类死亡后,细菌作为分解者得到的有机物增多,从而使细菌大量繁殖 ③细菌增多,消耗大量的氧气,使鱼类得不到足够的氧气而死亡 ④藻类增多后,光合作用增强,产生氧气增多

5. I. 因为有机磷农药甲胺磷是磷酸酯类有机物,酯类易水解生成酸和醇,尤其在碱性条件下,水解更快、更彻底

II. (1)  $\text{Cl}_2$  与水反应生成  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}$  有强氧化性,能将病毒、细菌消灭 (2) 水中存在  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{HCl}$ ,  $\text{HClO} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$  等化学平衡,因为  $\text{NH}_3$  会挥发,使上述第二个平衡向左移动,生成  $\text{HClO}$ ,使消毒效果持久

## 专题2 表面活性剂 精细化学品

### A卷 基础水平

1. B 【点拨】化肥不属于精细化学品,常见的精细化学品有农药、表面活性剂、医药、染料、颜料、涂料、黏合剂、催化剂、食品和饲料添加剂、塑料、合成纤维、橡胶用添加剂等。

2. B 【点拨】一般来说,“软化”作用是使硬水软化的作用,表面活性剂没有这种作用。

3. B 【点拨】表面活性剂的基本性质是具有极性基团(亲水基)和非极性基团(亲油基)。烃基是非极性基团,能亲油,而酸根为极性基团,能亲水,故 A、C、D 符合上述性质。

4. D 【点拨】酶是具有催化活性的蛋白质,使用时要防止蛋白质变性而失去催化活性。故选 D。

5. D 【点拨】肥皂的主要成分是高级脂肪酸盐。将氯化钙加入肥皂水中会产生沉淀:  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{RCOO}^- \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca} \downarrow$ ; 将稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  加入肥皂水中会产生不溶于水的高级脂肪酸沉淀:  $\text{RCOO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{RCOOH} \downarrow$ ; 将食盐加入肥皂水中会发生盐析,使肥皂析出;酒精与肥皂水互溶。

6. (1) 蒸发皿、玻璃棒、纱布

(2) 既能溶解碱,又能溶解油脂,使皂化反应在均匀的液体中进行以加快反应速率 使油脂在碱性条件下水解,以制取肥皂 (3)  $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5 + 3\text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} 3\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$  (4) 把一滴混合物加到水中,在液体表面不形成油滴 (5) 使高级脂肪酸钠发生凝聚而从混合液中析出 固体浮在表面

### B卷 高考水平

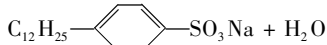
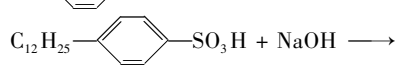
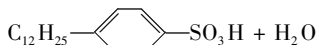
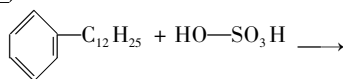
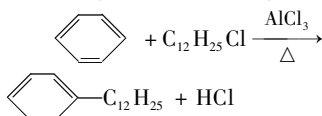
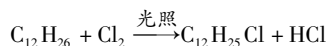
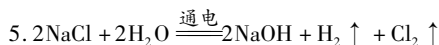
1. D 【点拨】用排除法:①正确,排除 B、C 两项;肥皂的主要成分为高级脂肪酸盐,②错误,排除 A 项。

2. B、C 【点拨】肥皂的主要成分为高级脂肪酸盐,它能与硬水中的  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  结合生成沉淀,而失去去污能力,降低了洗涤效果;合成洗涤剂所含的表面活性剂拥有更强的亲水和亲油基团,去污能力更强;合成洗涤剂的原料主要是石油化工的副产品,比较便宜,而肥皂的原料为油脂和烧碱,成本相对高一些。

3. A 【点拨】A 选项是钙基固硫,燃煤中加入石

灰石或者生石灰使硫元素和钙形成盐从而减少二氧化硫的排放,A 项是正确的。B 选项考查臭氧的含量与人类的关系,当空气中臭氧的体积分数大于  $10^{-4}\%$  就对人体有害,B 项是错误的。C 选项考查了酸雨的概念,pH 小于 5.6 的降水才属于酸雨,C 项是错误的。D 选项考查含磷合成洗涤剂会使水体富营养化而产生污染,它们不易被细菌分解,D 项是错误的。

4. (1) 紫 蓝 前者是强碱强酸组成的盐,溶液呈中性,后者是强碱弱酸组成的盐,水解呈碱性 (2) 肥皂 肥皂的有效成分  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$  与酸作用生成不溶性的  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ ,从而影响到去污效果 (3) 肥皂 发生反应:  $2\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^- + \text{Ca}^{2+} \rightarrow (\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca} \downarrow$  (4) 烷基苯磺酸钠 高级脂肪酸钠 有机盐



## 模块适应性测试题

1. C 【点拨】空气中  $\text{CO}_2$  浓度增大会引起温室效应,但空气中  $\text{CO}_2$  浓度增大不是由人口增多所引起,而是主要由化石燃料的燃烧和绿色植物的减少所引起的。

2. D 【点拨】A 中的尼龙是合成材料,B 中的真丝巾是天然材料,电木是体型材料,不能热修补。

3. D 【点拨】生石灰可作干燥剂,但不能抗氧化,A 错;明矾可作净水剂,但不能淡化海水,B 错;钢铁生锈发生了原电池反应,其负极反应式为  $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$ ,C 错。

4. C 【点拨】合成氨工业中不需要吸收塔;水泥的主要原料为黏土和石灰石,没有用到纯碱;绿色化学是指生产工艺中的原料及生产过程无污染、无废物、无废弃物排放,是“预防污染”战略的重要组成部分。

5. A 【点拨】在 0.1 MPa 的条件下,  $\text{SO}_2$  的转化率已很高,故综合经济效益考虑在此压强下最为有利。

6. B 【点拨】A 项空气吹出法用于工业规模海水提溴的常用方法,其中一种工艺是在预先经过酸化的浓缩海水中,用氯气置换溴离子使之成为单质溴,继而通入空气和水蒸气,将溴吹入吸收塔,使

溴蒸气和吸收剂二氧化硫发生作用转化成氢溴酸以达到富集的目的,也就是得到富集溴。然后,再用氯气将其氧化得到产品溴。用四氯化碳萃取吸收塔中的溴单质。碱液吸收得不到溴单质。;C项吸收 $\text{SO}_3$ 应该用98.3%的浓硫酸,若用水吸收,容易产生酸雾;D项合成氨的原料 $\text{H}_2$ 通常是用碳氢化合物与水蒸气反应制取的,使用电解水的方法成本太高。

7. C 【点拨】反应(1)的书写形式类似于氯化氢的制法: $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\text{微热}} \text{NaHSO}_4 + \text{HCl} \uparrow$ 和硝酸的制法: $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3$ ,它们都是利用 $\text{HCl}$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{HClO}_4$ 的挥发性比浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 强,这些生成物脱离反应体系,使生成物减少,平衡正向移动;在反应(2)和(3)中,钾的沸点比钠的沸点低,铷的沸点比镁的沸点低,若能使反应体系控制在某一温度,使钾、铷成为蒸气逸出,而钠、镁为液体仍留在反应体系中( $\text{NaCl}$ 、 $\text{KCl}$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{RbCl}$ 是离子化合物,沸点比钠、镁都要高),同样是一种生成物脱离反应体系,使生成物减少,平衡正向移动;反应(4) $\text{KCl}$ 、 $\text{NaNO}_3$ 、 $\text{KNO}_3$ 的溶解度随温度的变化而有较大的变化,但 $\text{NaCl}$ 的溶解度随温度的变化而变化的程度较小。因此 $\text{KCl}$ 和 $\text{NaNO}_3$ 的浓溶液在某一温度混合时, $\text{Na}^+$ 和 $\text{Cl}^-$ 结合成 $\text{NaCl}$ 而析出,剩余 $\text{K}^+$ 和 $\text{NO}_3^-$ 就结合成 $\text{KNO}_3$ 。

8. (1) ①  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$   $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CHO}$

② 银氨溶液(或新制氢氧化铜悬浊液) 出现蓝色

(2) 高级脂肪酸

(3)  $\text{NH}_2$   $\text{COOH}$

【点拨】淀粉的水解终产物葡萄糖具有还原性,能与银氨溶液或新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液反应,而淀粉遇 $\text{I}_2$ 变蓝色,可用 $\text{I}_2$ 检验淀粉的存在。

9. (1) 合成氨、氨氧化法制硝酸、联合制碱法(侯氏制碱法)(写出其中两个即可)

(2)  $500^\circ\text{C}$ 时,该反应的催化剂的活性最高 铂—铑催化剂、高温

(3) 增大 $\text{NH}_4^+$ 和 $\text{Cl}^-$ 的浓度,利于 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 析出,同时也提高了析出的 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 的纯度

【点拨】(1)A为 $\text{O}_2$ ,B为 $\text{N}_2$ ,C为 $\text{H}_2$ ,D为 $\text{CO}$ ,E为 $\text{NH}_3$ ,F为 $\text{CO}_2$ ;反应I为工业合成氨,反应II为氨氧化法制硝酸,反应III为侯氏制碱法。(2)反应I需在 $500^\circ\text{C}$ 进行主要是因为此温度时该反应的催化剂的活性最高。(3)K为 $\text{NaHCO}_3$ ,析出K后的母液中含有 $\text{Na}^+$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$ ,向其中通入 $\text{NH}_3$ 并加入细小 $\text{NaCl}$ 颗粒,可增大 $\text{NH}_4^+$ 和 $\text{Cl}^-$ 的浓度,更利于 $\text{NH}_4\text{Cl}$

析出,同时也提高了析出的 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 的纯度。

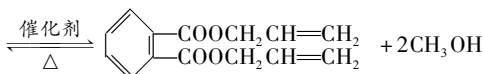
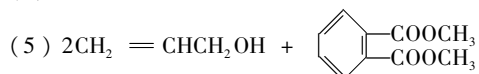
10. (1) ①  $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{Cl}$  碳碳双键、氯原子

② 取代反应



(3)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH} = \text{CH}_2$

(4) a、c、d



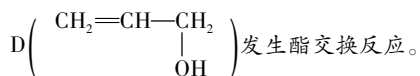
【点拨】(1)由农药( $\text{C}_3\text{H}_5\text{Br}_2\text{Cl}$ )分子中每个碳原子上均连有卤原子,推出丙烯 $\rightarrow$ A发生的是取代反应,A为 $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 -$ ;



(3)结合C的相对密度和各元素的质量分数推出其化学式为 $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$ ,由框图可得C的结构简式为 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH} = \text{CH}_2$ ;

(4)C中含有碳碳双键,能发生加聚反应、还原反应和氧化反应;D催化加氢生成丙醇,与乙酸的相对分子质量相同;E为乙酸甲酯,具有芳香气味,易溶于乙醇。

(5)根据信息确定F为 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOCH}_3)_2$ ,再与



11. (1) 永久 (2) 石灰 纯碱 过量的钙离子可通过纯碱使之沉淀下来 (3)  $\text{H}^+$  强碱 (4) ① B ②  $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$  电极上产生无色气体,溶液中出现少量白色沉淀

【点拨】(1)水的硬度是由钙和镁的硫酸盐或氯化物等引起的,这种硬度叫做永久硬度。(2)应先加石灰,后加纯碱,因为纯碱可以除去过量的钙离子。(3)钙离子、镁离子与交换树脂中的阳离子即氢离子起交换作用。阴离子交换树脂失效后用强碱溶液浸泡。(4)通电后阳离子向阴极移动,则B为阳离子交换膜。阳极电极反应式为 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$ ,阴极上氢离子得电子生成氢气,碱性增强,会有少量氢氧化镁沉淀生成。