

中考化学 STSE 题型归类解析*

江苏省徐州市铜山中学 221000 杨芙蓉

STSE 是科学 (Science)、技术 (Technology)、社会 (Society) 及环境 (Environment) 的简称。随着新课程改革的不断深入, STSE 题型已成为中考化学命题的一个热点, 愈来愈受到全国各省、市命题者的青睐。

题型一、以社会热点和前沿知识为情景的命题

例 1 (2018·山东省潍坊市) 近五年来, 我国在科技、文化、环境等方面创新发展。

I. 大国重器——航天、航空取得重大突破

2018 年 4 月 2 日, 天宫一号目标飞行器圆满完成各项任务返回大气层。这标志着我国航天航空事业进入了新时代。

(1) 硅是天宫一号动力源太阳能电池的主要构成材料。单质硅是由石英 (SiO_2) 固体与碳在高温条件下反应制得的, 同时生成一种可燃性气体, 该反应的化学方程式为_____。

(2) 硅还是计算机芯片的基体材料, 但其导热性不好, 而金刚石在导热性方面远超过硅, 于是它成了芯片基体材料的最佳选择。

①从原子结构上分析, 金刚石 (C) 和硅有相似化学性质的原因是_____。

②因天然金刚石资源稀少, 难以满足要求。人们就根据金刚石的组成和结构设法制造金刚石。现有两种制造金刚石的方法, 一是以石墨为原料在高温高压和催化剂的条件下合成; 二是在较低温度和压力下用甲烷 (CH_4) 等为原料制造金刚石薄膜。

下列说法不正确的是_____(写字母序号)。

- A. 一种元素可以组成多种性质不同的单质
- B. 石墨合成金刚石发生的是物理变化
- C. 石墨与金刚石物理性质不同是因为结构不同
- D. 物质的性质在很大程度上决定了物质的用途, 但不是唯一的决定因素

③不仅硅与碳具有相似化学性质, 其氧化物

二氧化硅和二氧化碳也有相似化学性质。试写出二氧化硅与氢氧化钠溶液反应的化学方程式_____。

II. 文化自信——传承中华优秀传统文化

古代我国人民就积累了许多对物质变化的认识。春秋末期齐国的工艺官书《考工记》中载有“涑帛”的方法, 即利用“灰”(草木灰) 和“蜃”(贝壳灰) 混合加水所得溶液来洗涤丝帛。这种溶液能洗涤丝帛主要是因为其中一定含有_____(写化学式, 水除外)。(注: 草木灰的主要成分为碳酸钾, 贝壳灰的主要成分为氧化钙)

解析 本题以“大国重器”、“文化自信”等社会热点名词来展示我国在航空、航天领域取得的伟大成就和悠久的中华传统文化。

(1) 单质硅是由石英 (SiO_2) 固体与碳在高温条件下反应制得的, 同时生成一种可燃性气体——一氧化碳。

(2) ①从原子结构上分析, 金刚石和硅有相似化学性质的原因是最外层电子数相等。②一种元素可以组成多种性质不同的单质, 例如氧元素可以组成氧气和臭氧, 碳元素可以组成金刚石和石墨等, A 正确; 石墨合成金刚石发生的是化学变化, B 错误; 石墨与金刚石物理性质不同是因为结构不同, C 正确; 物质的性质在很大程度上决定了物质的用途, 但不是唯一的决定因素, D 正确。③二氧化碳与氢氧化钠溶液反应生成碳酸钠和水, 二氧化硅和二氧化碳有相似的化学性质, 因此二氧化硅与氢氧化钠溶液反应生成硅酸钠和水。氧化钙和水反应生成氢氧化钙, 氢氧化钙和碳酸钾反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钾, 因此这种溶液能洗涤丝帛主要是因为其中一定含有 KOH。

答案: I. (1) $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$

(2) ①最外层电子数相等 ②B

③ $2\text{NaOH} + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

II. KOH

题型二、考查化学与新科技、新材料

例2 (2018·浙江省绍兴市) 2018年2月《自然》杂志上发表了一项新研究,展示了一种全新的加工木材的方法(如图1所示),把天然木材放在NaOH和Na₂SO₃的混合液中煮沸以除去部分木质素,接着在100℃以上的高温中进行机械压缩制成致密木材。

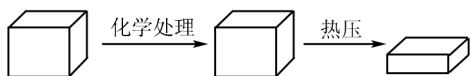


图1

(1) 致密木材是由天然木材加工而成的,其密度为天然木材的3倍。充分压缩后木材的厚度减小到原天然木材的20%,这一过程主要是____变化。若在压缩过程中底面积保持不变,则说明处理过程中木材的质量减少了____(用百分数表示)。

(2) 致密木材的硬度、拉伸强度都很大,为天然木材的10倍左右,甚至超过了部分金属。

①致密木材的拉伸强度和纤维素有关。纤维素的化学式为(C₁₂H₁₀O₅)_n,则其中三种元素的质量比是m(C):m(H):m(O)=_____。

②拉伸强度 = $\frac{\text{最大负荷力}}{\text{材料宽度} \times \text{材料厚度}}$,它用来表示材料的坚韧程度。拉伸强度与我们所学的科学量_____的单位是相同的。

(3) 与其他材料相比,致密木材的优点是_____。

- A. 加工过程中没有任何污染
- B. 可代替部分金属材料,具有广阔的应用前景
- C. 原料来源丰富,能通过无限制砍伐树木加工制成

解析 本题主要考查学生的综合科学素质。

(1) 充分压缩后木材的厚度减小到原天然木材的20%,这一过程没有生成新物质,主要是物理变化。在压缩过程中底面积保持不变,设原来的密度为ρ,体积为V,则压缩后的密度为3ρ,体积为 $\frac{1}{5}V$,故此时的质量为:3ρ × $\frac{1}{5}V$,故减少的质量为:ρV - $\frac{3}{5}\rho V = \frac{2}{5}\rho V$,则说明处理过程中木材的

质量减少了40%。(2) ①根据纤维素的化学式(C₁₂H₁₀O₅)_n可知,纤维素中C、H、O三种元素的质量比m(C):m(H):m(O)=(12×12):(1×10):(16×5)=72:5:40。②分析拉伸强度的计算公式易知,拉伸强度的单位与我们所学的物理学量压强的单位是相同的。(3) 致密木材可代替部分金属材料,具有广阔的应用前景,故选B。

答案:(1) 物理 40%

(2) ①72:5:40 ②压强 (3) B

题型三、考查日常生活、生产中的化学知识

例3 (2018·广西北部湾经济开发区) 我们的衣、食、住、行都离不开化学。

(1) 衣:以下服装饰品中,主要由天然纤维制成的是____(填字母序号)。

- A. 羊毛帽子
- B. 蚕丝领带
- C. 涤纶围巾
- D. 橡胶手套

(2) 食:学校食堂的中餐食谱:大米饭、红烧排骨、煎鸡蛋、豆腐汤,从均衡营养的角度考虑,这份食谱还应该补充的营养素是____(填字母序号)。

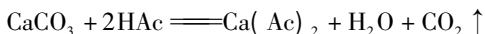
- A. 糖类
- B. 油脂
- C. 维生素
- D. 蛋白质

(3) 住:现代家庭中常用大理石制作厨房的灶台,若不慎将食醋(主要成分用HAc表示)滴在灶台上,台面会失去光泽,变得粗糙。其原因是:____(用化学方程式表示)。

(4) 行:电动公共汽车为人们的出行提供了方便,电动公共汽车的电池在充电时将电能转换成_____能。

解析 本题考查与化学有关的生活常识。

(1) 羊毛、蚕丝都是天然纤维,A、B正确;涤纶属于合成纤维,C错误;橡胶手套属于合成橡胶,D错误。(2) 从营养均衡的角度看,需要均衡六大基本营养素:蛋白质、糖类、油脂、维生素、无机盐和水,食谱中缺少人体所需的维生素。(3) 大理石的主要成分是CaCO₃,碳酸钙和醋酸反应生成醋酸钙、水和二氧化碳,化学方程式为



(4) 电动公共汽车的电池在充电时将电能转化为内部的化学能。

答案:(1) AB (2) C (3) CaCO₃ + 2HAc = Ca(Ac)₂ + H₂O + CO₂↑ (4) 化学

题型四、考查化学与环境保护

例 4 (2018·江苏省连云港市) 坚持“人与自然和谐共生”是新时代中国特色社会主义的基本方略之一,让“山更绿,水更清,空气更清新”是我们共同的追求。

(1) “山更绿”离不开绿色植物。

①植物的光合作用需要吸收空气中的水和____,可有效减缓温室效应。

②酸雨不利于植物生长。煤燃烧产生的____进入大气后可形成“硫酸型”酸雨。

(2) “水更清”就得保护好水资源。

①下列关于水的说法正确的是____(填字母)。

- a. 工业废水需经处理达标后才可排放
- b. 为保护好水资源,禁止使用化肥和农药
- c. 天然水只要通过处理后变清即可饮用
- d. 为了改善水质,可向其中加入大量的净水剂和消毒剂

②“赤潮”或“水华”主要是由于水中某些营养元素含量过高,导致藻类大量繁殖,鱼类等死亡。这里的营养元素主要指____(写出一种即可)。

(3) “空气更清新”需要监测防治大气污染。

①目前未计入空气污染指数监测项目的有____(填字母)。

- a. 一氧化碳
- b. 二氧化氮
- c. 可吸入颗粒物
- d. 稀有气体

②硝酸工厂排放的尾气中常含有 NO、NO₂ 等有害气体,可用氢氧化钠溶液来吸收:



X 的化学式为_____。

解析 本题主要考查环境保护的有关知识。

(1) ①植物的光合作用需要吸收空气中的水和二氧化碳,因此可有效减缓温室效应;②酸雨不利于植物生长,煤燃烧产生的二氧化硫进入大气后可形成“硫酸型”酸雨。

(2) ①工业废水需经处理达标后才可排放,可以防止水污染, a 正确;为保护好水资源,应合理使用化肥和农药, b 错误;天然水只要通过处理后可以得到澄清的水,因为含有微生物,不能直接饮用,最好经过煮沸处理后才能饮用, c 错误;为

了改善水质,向水中加入大量的净水剂和消毒剂,易造成水污染, d 错误。②“水中 N(氮)或 P(磷)元素过多,容易引起“赤潮”或“水华”现象。

(3) ①空气中的主要污染物有:有害气体——一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等,可吸入颗粒物等,稀有气体不属于空气污染物。②根据质量守恒定律,反应前后原子种类和个数都不变,可判断 X 的化学式为 NaNO₂。

答案:(1) ①CO₂(二氧化碳) ②SO₂(二氧化硫)

(2) ①a ②N(氮)或 P(磷)

(3) ①d ②NaNO₂

题型五、考查化学与能源、资源

例 5 (2018·黑龙江齐齐哈尔) 资源并不是“取之不尽,用之不竭”的。请用化学知识回答下列问题:

(1) 矿物的储量有限,而且不能再生。金属的回收利用可有效地保护金属资源,此外保护金属资源的有效途径还有哪些?(答一点即可)

(2) 氢气被认为是理想的清洁、高能燃料,但目前在生活和生产中大量使用还存在一定的困难,其原因是什么?(答一点即可)

(3) 有时燃气灶的火焰呈现黄色或橙色,锅底出现黑色,这是由于燃气燃烧不充分造成的。燃料燃烧不充分会造成哪些不良影响?(答一点即可)

解析 (1) 除回收利用金属外,保护金属资源的有效途径还有防止金属腐蚀,有计划、合理地开采矿物,寻找金属的代用品等。

(2) 氢气目前在生活和生产中大量使用还存在一定的困难,其主要原因是制取氢气的生产成本大,储存和运输不方便,易燃易爆不安全等。

(3) 燃料燃烧不充分不仅会造成燃料利用率降低,浪费燃料(资源),同时还会产生污染物而造成污染空气等不良影响。

答案:(1) 防止金属腐蚀(或有计划、合理地开采矿物;寻找金属的代用品等合理即可)

(2) 制取成本高(或贮存困难等合理即可)

(3) 浪费燃料(或燃料利用率降低;污染空气等合理即可)