

专题十七

信息给予题



题型解读

题型特点

信息给予题又称情景题,简称信息题,通常以新闻、资料、图表等形式提供信息,这类题的特点是:以不同形式给出新知识、新情景、新方法,要求同学们通过现场自学,阅读新信息,消化新信息,吸收新信息并转化为自己的知识,与原有知识融合,解决问题。

1. 从题型结构看,信息给予题一般由“题干”和“问题”两部分组成。

2. 题干部分提供解题所需的信息,其来源往往选自后续的学习内容、生产生活实践、新闻媒体报道、科技成果介绍、历史事件记载和社会热点焦点等;问题部分主要是围绕题干所给的新

信息,从不同角度、不同侧面、不同层次进行设问。

3. 从解答要求看,要求学生运用题给信息,迁移所学知识,分析解决实际问题,具有“高起点,低落点”的特点。

4. 从题型看,主要有选择题、简答题、实验题及计算题等。

命题趋势

信息给予题主要考查同学们的阅读、观察、分析、类比能力和探究新知识并运用新知识解决问题的能力。2014年仍将是各省市中考试题中的重要组成部分和亮点,命题仍将紧密结合生产、生活实际、最新的高科技研究成果或后续学习内容等,题型较全,考查内容涉及化学用语、物质性质、化学实验等。



方法探究

解题的一般思路和方法是:阅读题干,提炼信息→总结规律,信息迁移→新旧结合,得出答案。解答信息给予题时,要注意以下几点:①阅读题目时要认真审题,尽可能多地获取相关的有用信息;②分析所给信息,筛选出有价值的信息;③与已有知识建立联系,进行类比推理,综合运用多种思维方法,从分析所得的信息中概括出新知识、新方法。

1. 选择类

【例1】 (2013·甘肃兰州) 2013年3月,浙江大学实验室里诞生了世界上最轻的材料——“碳海绵”。“碳海绵”具备高弹性和疏松多孔的结构,主要成分是石墨烯和碳纳米管(两者都是碳单质)。下列关于“碳海绵”的说法中不正确的是()。

- A. 常温下化学性质活泼
- B. 具有吸附性
- C. 在一定条件下可还原氧化铜
- D. 在氧气中完全燃烧的产物是 CO_2

【命题意图分析】 去除背景材料,此题给出的有效信息为“碳海绵”具备高弹性和疏松多孔的结构,主要成分是石墨烯和碳纳米管(两者都是碳单质)。让学生据此新信息和原有的碳单质的知识推测“碳海绵”的性质和反应,考查考生学习应用新知识以及信息迁移的能力。

本题是一道新旧知识的类比迁移判断的题目,根据题目所给“碳海绵”的新知识,将学生已有的碳单质性质方面的知识迁移过来,不难得出由石墨烯和碳纳米管两种碳的单质构成的“碳海绵”,常温下化学性质不活泼,但在一定条件下可还原氧化铜,在氧气中完全燃烧的产物是二氧化碳的结论,以及因疏松多孔

的结构而具有吸附性的结论。

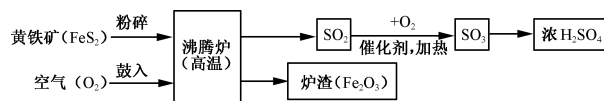
【答案】 A

【方法点拨】 这类信息给予题所涉及的信息一般与生产、生活或科技前沿问题结合紧密,所给物质往往不是初中阶段所研究的范围(通常是有机物或高科技新产品)。从形式上看,一般题目较长、内容较多,因此学生会因为感到陌生而产生畏惧心理。事实上,如果认真读题后就会发现新信息在题中所起的作用仅仅是赋予考题以生活色彩和时代特色,增强与学生的亲和力,与答题有关的有效信息只占很少的内容,一般是所给物质(或主要成分)的化学式以及性质等,考查内容主要是物质的组成、构成、分类或性质,分子的构成,有关化学式的简单计算或意义等基础知识。解题步骤是:认真审题→获取有效信息→信息与所学知识结合→逐项对照整合→选出正确答案(得出结论)。

【误区警示】 此题要特别注意“碳海绵”是由石墨烯和碳纳米管两种碳的单质构成的,绝不是简单的碳“单质”。

2. 填空及简答类

【例2】 (2013·安徽) 以黄铁矿(主要成分是 FeS_2) 为原料,生产硫酸的简要流程图如下:



(1) 写出流程图中一种氧化物的名称_____。

(2) 将黄铁矿粉碎,目的是_____。

(3) 流程中 SO_2 转化为 SO_3 的化学方程式为_____。

(4)实验室稀释浓硫酸应注意什么?_____。

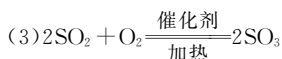
(5)炉渣(Fe_2O_3)在工业上可用来_____。

【命题意图分析】 本题以化工生产实际为背景,以框图的形式向考生介绍了工业上以黄铁矿为原料生产硫酸的工艺流程,考查了氧化物、化学方程式的书写、浓硫酸的稀释、影响反应速率的因素等方面的知识和能力。

本题解题时只需利用题目所给条件,结合已有知识进行以下分析判断即可得出正确答案。(1)本题工艺流程图中的二氧化硫或三氧化硫或三氧化二铁都是由两种元素组成,并且其中一种元素是氧元素,均属于氧化物,可任选其一;(2)在化学反应中,反应物接触面积越大(或反应物的浓度越高),反应越剧烈,黄铁矿粉碎会增大反应物的接触面积,加快反应速度;(3)由流程图所示物质间的转化关系可知,反应物是二氧化硫和氧气,生成物是三氧化硫,反应条件是催化剂和加热,再用观察法配平即可。(4)浓硫酸的稀释方法是:将浓硫酸沿着容器壁慢慢倒入水中,并用玻璃棒不断搅拌,切不可将水倒入浓硫酸中;因为如果把密度较小的水注入浓硫酸中,水就会在浓硫酸的表面与浓硫酸混合稀释,稀释过程中放出的大量热又会使水沸腾,造成液滴飞溅而伤人,酸入水使稀释在液面下进行,搅拌使热量迅速分散,可防止液体表面或局部温度过高而沸腾。(5)炉渣(Fe_2O_3)可以用作冶铁原料,因为一氧化碳与氧化铁反应生成铁和二氧化碳。

【答案】 (1)二氧化硫或三氧化硫或三氧化二铁

(2)增大反应物的接触面积



(4)将浓硫酸沿器壁慢慢倒入水中,边倒边搅拌,且不可将水倒入浓硫酸中

(5)作冶铁原料

【方法点拨】 此类信息题常以生产和生活中的具体事件、新闻媒体报道、科技杂志、发明发现、社会热点及后续学习内容等为载体,将所要回答的问题附于题目之中,主要考查物质的组成、结构、性质、用途,该物质的使用对周围环境的影响及其利弊评价以及有关化学反应方程式或反应类型等。答题时,只需认真读题审题,认真分析出题人的意图或考查的知识点,寻找信息与知识的结合点,会发现有时答案就在题目之中,经过适当筛选或简单调整即可。

【误区警示】 本题的易错之处是(1)中氧化物的辨析,含氧化合物 H_2SO_4 可能会被某些同学误选。

3. 实验类

【例 3】 (2013·海南)亚硝酸钠有良好的防腐作用,常用作肉类食品的添加剂。亚硝酸钠呈碱性,容易被误食,过量食用会中毒,因而用量严格限制。

亚硝酸钠易溶于水,其水溶液呈碱性,暴露在空气中易与氧气反应生成硝酸钠,加热至 $220\text{ }^\circ\text{C}$ 以上会分解出红棕色、有刺激性气味、有毒的气体。

请根据以上信息回答:

(1)亚硝酸钠的保存方法是_____;

(2)区分亚硝酸钠和食盐的方法是_____。

【命题意图分析】 此题为一道实验设计方面的信息给予

题,考查点主要是根据物质的特殊性质鉴别、区分物质的方法。题目给出亚硝酸钠的性质、用途等相关信息,让学生根据已有物质保存、物质检验方面的知识来得出亚硝酸钠的保存方法、亚硝酸钠和食盐的区分方法。运用比较法发现和利用物质间的性质差别是解题的关键。

(1)由于亚硝酸钠暴露于空气中能与氧气反应生成硝酸钠,所以保存时一定要密封以防变质;由于加热至 $220\text{ }^\circ\text{C}$ 以上会分解,所以要远离热源。(2)由于亚硝酸钠溶液呈碱性,氯化钠溶液呈中性,所以可借助酚酞试液进行鉴别,遇酚酞变红的是亚硝酸钠,另一种是氯化钠的溶液。

【答案】 (1)密封保存,远离热源 (2)把亚硝酸钠和食盐分别溶于水,滴入酚酞,能使酚酞试液变红的是亚硝酸钠,剩下的是氯化钠的溶液

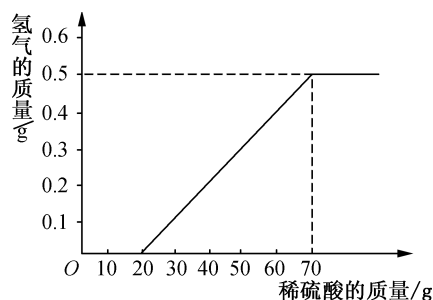
【方法点拨】 这类题型提供的信息花样繁多,常见的有实验基本操作、设计、实验现象、实验数据、物质鉴定或推断、文物鉴别等,信息组合方式及覆盖的知识点较多,考查的问题难易不等。解题时要把握题给信息的实质,把信息纳入已有的知识体系中去,新旧知识相结合,对要解答的问题进行全面的、多角度的分析,从而找到问题的答案。

鉴定与检验物质往往根据的是物质的特殊性质以及反应中的特殊现象。本题只需要依据题目所给 NaNO_2 的性质信息进行分析判断即可。

【误区警示】 此题如若选用在空气中放置易变质的方法与氯化钠相区分,则会因看不到明显的外观现象而失败;若选用加热看有无红棕色气体生成的方法则较繁琐。

4. 计算类

【例 4】 (2013·广东湛江)某兴趣小组用 10 g 镁条与溶质质量分数为 49% 的稀硫酸反应。测得产生氢气的质量与稀硫酸的质量关系如图(假设镁条中除表面含有氧化镁外,没有其他杂质)。



(1)当稀硫酸的质量为 70 g ,产生的氢气的质量为_____ g 。

(2)用化学方程式说明当稀硫酸的质量为 10 g 时,为什么不产生氢气_____。

(3)计算镁条中镁元素的质量分数(写出计算过程)。

【命题意图分析】 此题为图表型数据信息给予题,考查考生阅读图表、分析利用图表所给数据信息进行计算的能力。

(1)分析题给图示中的数据可以知道,当稀硫酸的质量为 70 g 时,产生的氢气的质量为最大值 0.5 g ,此时镁条消耗完毕;

(2)根据题给图示中的数据可以知道,前 20 g 稀硫酸溶液是与镁条表面的氧化镁薄膜反应,所以没有氢气产生,反应的方程式是: $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。

(3)由 $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 和 $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 可得: $\text{H}_2\text{SO}_4 \sim \text{MgSO}_4 \sim \text{Mg}$, 可根据此由已知的 70 g 稀硫酸求出对应的镁元素的质量, 再计算镁条中镁元素的质量分数。

【答案】 (1)0.5

(2) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

(3)设镁元素的质量为 x 。

由 $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 、

$\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

得: $\text{H}_2\text{SO}_4 \sim \text{MgSO}_4 \sim \text{Mg}$

98 24

70 g $\times 49\%$ x

$\frac{98}{24} = \frac{70 \text{ g} \times 49\%}{x}$

解得: $x = 8.4 \text{ g}$

镁条中镁元素的质量分数是: $\frac{8.4 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 84\%$

【方法点拨】 这类试题的形式主要有: (1) 标签型, 把生活中的保健品、食品等的主要成分说明或农业化肥、农药的成分说明、工业产品说明、商业广告等以标签的形式呈现出来, 让学生

通过阅读或分析题目及标签内容获取解题信息, 主要考查有关化学式的计算, 一般计算量较小且计算简单; (2) 数据型, 以表格或图像的形式给出一组实验数据, 主要涉及物质的纯度或含杂计算, 考查学生的综合分析能力、数据处理能力、总结归纳能力等, 对计算过程的难度要求并不高; (3) 其他型, 主要以叙述的形式出题, 考查内容多为溶液中的计算、气体还原计算等, 找出已知和待求物质, 结合化学方程式即可求解。从中考命题趋势看, 计算类信息给予题中的标签型和数据表格、图像类试题有增无减。

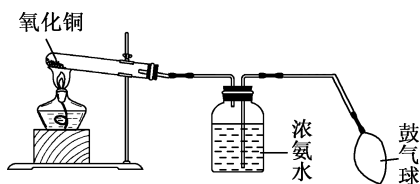
本题解题的关键在于: 读懂图像所给数据, 前 20 g 稀硫酸溶液消耗完毕是与镁条表面的氧化镁薄膜反应, 所以此前没有氢气产生; 当消耗的稀硫酸质量为 70 g 时, 产生的氢气的质量为最大值 0.5 g, 此时镁条消耗完毕。

【误区警示】 此题中有的同学会误认为 70 g 稀硫酸完全与金属镁反应放出氢气, 实际情况是较活泼的金属(镁)易于空气中的氧气反应, 在金属(镁)的表面形成了金属氧化物(氧化镁), 当与酸反应时首先金属表面的氧化物(氧化镁)与酸反应, 此时不能放出氢气。

新题精练

一、选择题

- (2013·安徽) 二氧化碳和氢气可在一定条件下反应, 生成一种重要的化工原料甲醇: $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{加压}]{\text{钌-膦络合物}} \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ 。下列有关该反应的说法正确的是()。
 - 为 CO_2 的利用创造了一种新途径
 - 钌-膦络合物的质量在反应前后发生了变化
 - 氢原子数在反应前后发生了改变
 - 属于复分解反应
- (2013·山东烟台) 三甲基一氯硅 $[(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}]$ 是一种生产有机硅化合物的原料, 遇火能燃烧甚至发生爆炸, 与水接触可生成盐酸。下列有关说法错误的是()。
 - 三甲基一氯硅属于有机物
 - 三甲基一氯硅由碳、氢、硅、氯四种原子构成
 - 保存三甲基一氯硅时应密封防水
 - 三甲基一氯硅溶于水, 所得溶液的 pH 小于 7
- (2013·湖北武汉) 氨气是一种密度比空气小、有刺激性气味的气体。加热条件下, 氨气能将氧化铜还原成铜, 反应的化学方程式为 $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$, 如下图所示, 挤压鼓气球把空气鼓入盛有浓氨水的集气瓶中, 使氨气进入试管, 用酒精灯给试管加热, 即可达到实验目的。关于该实验, 有下列几种说法:



- ①实验中, 试管口应略向下倾斜;
 - ②反应一段时间后, 可看到试管内有红色物质生成;
 - ③反应结束时, 先撤出导气管, 再熄灭酒精灯, 以免液体倒流;
 - ④该装置没有对尾气进行处理, 会污染空气。
- 以上说法正确的是()。
- ①②③④
 - ②③④
 - ①②④
 - 只有①②
- (2012·安徽) 美国化学教材把化学反应分为 5 种类型, 除化合反应、分解反应、置换反应、复分解反应外, 第五种就是燃烧反应——一种物质快速结合氧气生成一种或多种氧化物的反应。下列反应既属于化合反应又属于燃烧反应的是()。
 - $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$
 - $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$
 - $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - (2012·山东烟台) 电影《黄金大劫案》上映后, 里面用“王水”(浓盐酸与浓硝酸的混合液)溶解黄金的情景引起了广泛的热议。黄金溶解在“王水”中形成 HAuCl_4 (四氯合金酸), 没有氢气产生。根据以上信息, 下列有关说法正确的是()。
 - “王水”溶解黄金是化学变化;
 - 金比氢活泼;
 - HAuCl_4 中, Au 的化合价为 +3 价;
 - 可以将 pH 试纸伸入“王水”中测其酸碱度;
 - “王水”可以用铁质容器盛装。
 - ①④⑤
 - ①②③
 - ③④⑤
 - ①③
 - (2011·湖北武汉) 最近, 科学家发明了一种制作防火涂料的新工艺。该涂料是用含有淀粉的植物性废料加工成的无色糊

状物。发生火灾时,这种涂在房屋楼板表面的涂料就会转变成一种黑色物质,覆盖在楼板表面,起到防火的作用。转变成黑色物质能防火的原因是()。

- A. 隔绝了氧气 B. 可以燃烧
C. 改变了楼板的着火点 D. 清除了可燃物

7. (2011·四川广安)2011年5月中旬,江苏省丹阳市农业示范园使用“西甜瓜膨大增甜剂”导致许多未成熟西瓜炸裂,西瓜膨大剂的化学名叫氯吡苯脲,化学式为 $C_{12}H_{10}ClN_3O$,下列关于氯吡苯脲的认识正确的是()。

- A. 氯吡苯脲由5种元素组成
B. 氯吡苯脲中元素质量比为12:10:1:3:1
C. 它的相对分子质量为247.5 g
D. 它是一种氧化物

二、填空题

8. (2013·福建漳州)小明做化学实验时,不小心手指沾上了硝酸银溶液,过一段时间出现痕迹,很难洗去。询问老师后得知,硝酸银见光会分解,生成一种金属、红棕色气体(NO_2)和能供给呼吸的气体,请写出此反应的化学方程式:_____; NO_2 中N的化合价为_____价;你认为在实验室中硝酸银的保存方法是_____。

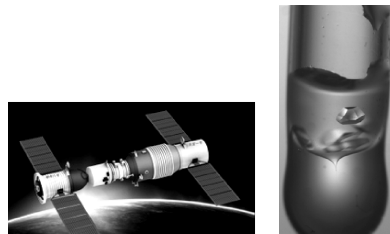
9. (2013·广东广州)镍(Ni)是一种用途广泛的金属,常用于电镀工业和制造电池,硫酸镍溶液显绿色,氢氧化镍为难溶于水的绿色固体,在这些化合物中镍元素都显+2价。

- (1)氢氧化镍的化学式为_____。
(2)将硫酸镍溶液加入试管中,再滴加足量氢氧化钠溶液,充分振荡后静置。
①反应的化学方程式为_____。
②预测反应现象:_____。

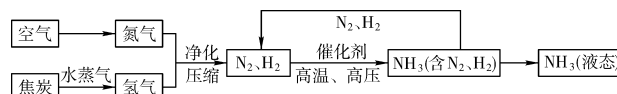
10. (2013·天津南开区·中考一模)食品吸潮和吸氧会变质,为了延长食品保质期,通常在包装袋中加入一小包干燥剂。化学兴趣小组收集了部分食品干燥剂分析,发现常见的食品干燥剂主要有两种:一种是以生石灰为主的干燥剂(简称A类,下同);另一种是以硅胶为主要成分的干燥剂(简称B类,下同)。请回答下列问题:

- (1)将装有A类干燥剂的小纸袋打开露置于潮湿的空气中,发现纸袋发热,这种变化是化学能转化成_____能的过程,反应的化学方程式是_____。
(2)他们查资料得知,B类干燥剂中硅胶的主要成分为 $SiO_2 \cdot nH_2O$ 。 SiO_2 读作_____,属于_____(填“单质”“氧化物”“酸”“碱”或“盐”),其中Si的化合价为_____。
(3)小组查阅资料还发现一种新型的食品干燥剂:泡沫铁粉(铁粉包裹在泡沫塑料中)。当它露置于潮湿的空气中,很快变成铁锈(主要成分为 $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$)。与A类干燥剂比较,泡沫铁粉除了使食品保持干燥外,还有另一个作用是_____。

11. (2012·山东烟台)2011年11月3日凌晨,我国载人航天器“天宫一号”与“神州八号”飞船对接成功,使中华民族建立空间站的梦想迈出了坚实的一步。



- (1)发射“天宫一号”和“神州八号”的“长征二号”运载火箭,使用的燃料是液态偏二甲肼(化学式 $C_2H_8N_2$),同时用液态四氧化二氮为氧化剂,两者混合后点燃便会剧烈燃烧,除了产生二氧化碳和水外,还产生一种空气中含量最多的气体。该反应的化学方程式为_____.通过此反应谈谈你对燃烧的概念有什么新的认识?_____.
(2)“天宫一号”资源舱舱段使用了铝-锂合金代替传统材料,不但使舱段减重10%,而且增加了舱段的强度。这种性能上的改变是由于合金内部的_____发生了改变。铝制品在空气中具有很好的抗腐蚀性能,这是因为_____.
(3)“神八”此次太空之行还进行了多项试验。
①“神八”返回后,科学家打开返回舱中的试验箱,看到装在毛细管中的鸡蛋清溶菌酶(一种蛋白质)在太空中低温下形成了“钻石”状的结晶体。鸡蛋清溶菌酶的溶解度受温度变化影响不大。它在太空中的结晶方式是_____;鸡蛋清溶菌酶可以用氯化钠溶液溶解,但不能用硫酸铜溶液溶解,原因是_____.
②如果在失重状态下的太空空间站中进行以下实验,其中最难完成的是_____(填字母).
A. 闻酒杯中酒的气味
B. 将牛奶加入水中混合
C. 将食盐溶于水
D. 用漏斗、滤纸过滤除去水中的泥沙
12. (2012·广东佛山)合成氨是人类科学技术上得一项重大突破,对社会发展与进步做出了巨大贡献。合成氨的工艺流程图如下:



- (1)合成氨需要的氮气来自空气,空气中氮气的体积分数约为_____。
(2)制取氢气的反应过程为 $C + H_2O \xrightarrow{\text{高温}} CO + H_2$, $CO + H_2O \xrightarrow{\text{高温}} CO_2 + H_2$ 。上述两个化学方程式中表现氧化性的物质是_____(填化学式)。
(3)原料中 N_2 、 H_2 中常含有 CO_2 和水蒸气,反应前要净化。净化的过程是_____。
(4)写出 N_2 、 H_2 反应生成 NH_3 的化学方程式:_____。
(5)将沸点不同的气体分离开来,常采用液化分离法。如,控制温度在 -183°C 时,可将空气中 N_2 与 O_2 分离。根据下表中物质的沸点判断,要将产物 NH_3 与 N_2 、 H_2 分离开来,最适宜的温度应该控制在_____ $^\circ\text{C}$ 。

物质	H ₂	N ₂	O ₂	NH ₃
沸点	-252℃	-195.8℃	-183℃	-33.35℃

13. (2012·浙江杭州)隔夜菜是否能吃,主要在于烧熟后的隔夜菜中亚硝酸盐含量的变化是否符合食品安全要求。蔬菜中的硝酸盐来自生长过程中所施氮肥。空气中的微生物(如硝酸盐还原菌)进入到蔬菜中,会产生一种还原酶,使蔬菜中的部分硝酸盐还原成亚硝酸盐。烧熟后的菜在食用和保存阶段都会有一些细菌进入;做熟的蔬菜更适合细菌生长。某研究小组对烧熟的菜中亚硝酸盐含量做了测试,数据如下表:

菜肴	半小时	6小时	18小时	24小时
炒青菜	0.686 1	0.798 2	4.333 3	5.362 4
韭菜炒蛋	1.815 3	1.924 9	2.839 0	5.630 6
红烧肉	2.495 6	4.255 8	4.366 8	5.518 8
红烧鲫鱼		2.094 8	3.230 0	7.239 7

盖有保鲜膜的菜肴在4℃的冰箱中放置不同时间的亚硝酸盐含量(单位:mg/kg)。将一份红烧鲫鱼样本(不盖保鲜膜)在常温下放置4小时,测定其亚硝酸盐含量为8.948 3 mg/g。请根据以上材料,回答下列问题:

- 亚硝酸盐中含有NO₂⁻,其中氮元素的化合价是_____价。
 - 根据表中的数据,菜中的亚硝酸盐含量变化的共同规律是_____。
 - 要使烧熟后的隔夜菜中亚硝酸盐含量尽可能低,保存的条件应该是_____。
 - 炒菜过程中温度一般在100℃以上,你认为从生菜炒到熟菜过程中的亚硝酸盐含量是否会持续增加_____,原因是_____。
14. (2011·广西桂林)硝酸可发生反应: $4\text{HNO}_3 \xrightarrow[\text{或光照}]{\Delta} 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{X} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。据此回答:
- 反应的基本类型属于_____反应。
 - X的化学式为_____,推断的依据为_____。
 - 硝酸的保存应注意_____、_____。
15. (2011·四川广安)酸性氧化物有对应的酸,碱性氧化物有对应的碱,如下表:

酸性氧化物	CO ₂	对应的酸	H ₂ CO ₃
碱性氧化物	CaO	对应的碱	Ca(OH) ₂

请用化学式写出:

- 与Na₂O对应的碱:_____;
- 与H₂SO₄对应的酸性氧化物:_____。

三、实验题

16. (2012·山东德州)化学教师在课堂上做了一个小魔术:吹气生火。只见老师用嘴通过一根细长的玻璃管对着蒸发皿中的一团棉花吹气,不一会,棉花就燃烧起来。同学们觉得很好奇:通常情况下,嘴中呼出的气体是不会使棉花燃烧的。为什么老师对着棉花吹气就能使其燃烧?
- 同学们已经知道:可燃物的燃烧需要两个条件:①_____,②_____。
- 小娟同学课下询问老师知道了其中的道理:口中吹出的气体中含有一定量的CO₂,棉花(实为脱脂棉)中包裹着黄色过氧化钠(Na₂O₂),CO₂与Na₂O₂反应生成白色的Na₂CO₃和氧气,同时放出大量的热,最终使棉花燃烧起来。请帮助小娟同学完成下列问题:
- 写出Na₂O₂与CO₂反应的化学方程式:_____。
 - 设计检验固体产物是否为Na₂CO₃的实验:①用_____与固体产物反应,制得气体;②将气体通入_____中,如有_____生成,则证明固体物质是碳酸盐。

四、计算题

17. (2013·湖南株洲)我们在选购包装(或罐装)食品时,“配料”一项中常常看到“山梨酸”或“山梨酸钾”的字样,山梨酸钾(C₆H₇KO₂)在常温下是一种白色或微黄色粉末,易溶于水、乙醇。山梨酸钾是以山梨酸(C₆H₈O₂)和碳酸钾或氢氧化钾为原料,在经过化学反应制作而成。山梨酸及山梨酸钾是国际粮农组织推荐的高效安全的防腐保鲜剂,广泛应用于食品、饮料、烟草、农药、化妆品等行业。
- 22.4 g山梨酸中含氧元素的质量是_____g。
 - 请写出山梨酸与氢氧化钾发生中和反应生成山梨酸钾的化学方程式:_____。
18. (2013·江西赣州·中考适应性考试)为测定某AgNO₃溶液的溶质质量分数,某兴趣小组的同学分五次进行了实验,每次向100 g AgNO₃溶液加入一定量的铜粉,充分反应后过滤、洗涤、干燥。测得相关数据如下:

实验序号	一	二	三	四	五
加入铜粉质量/g	0.4	<i>a</i>	1.2	1.6	2
所得滤渣质量/g	1.35	2.7	4.05	5.4	5.8

- 上表中数据*a*的值为_____;
- 上述实验中第_____ (填序号)次实验铜粉与AgNO₃溶液恰好完全反应;
- 第五次实验所得滤液质量为_____;
- 列式计算该AgNO₃溶液的溶质质量分数。

专题十七 信息给予题

[新题精炼]

1. A 解析:大气中二氧化碳含量过多会造成温室效应,该反应能吸收二氧化碳,且生成甲醇和水,为 CO_2 的利用创造了一种新途径,故 A 正确;钌-膦铬合物是该反应的催化剂,催化剂反应前后质量不变,故 B 错;根据质量守恒定律可知反应前后各种原子的种类和数目不变,故 C 错;复分解反应的反应物和生成物都必须是化合物,该反应的反应物中有单质,不是复分解反应,故 D 错。综上所述,选 A。
2. B 解析:三甲基一氯硅是含碳元素的化合物,属于有机物,故 A 选项说法正确。三甲基一氯硅是由三甲基一氯硅分子构成的,三甲基一氯硅分子是由碳、氢、硅、氯四种原子构成的,故 B 选项说法错误。由题意,三甲基一氯硅

$[(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}]$ 遇火能燃烧甚至发生爆炸,与水接触可生成盐酸,所以保存三甲基一氯硅时应密封防水,故 C 选项说法正确。由题意,三甲基一氯硅 $[(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}]$ 与水接触可生成盐酸,所以三甲基一氯硅溶于水,所得溶液的 pH 小于 7,故 D 选项说法正确。综上所述,选 B。

3. C 解析:由于氨气还原氧化铜时有水生成,为防止生成的水倒流引起试管的炸裂,应将试管口应略向下倾斜。故①正确;由于氨气还原氧化铜时生成的铜是红色的,所以,反应一段时间后可以看见试管内有红色固体生成。故②正确;由装置的特点可知,液体不会倒流,故③不正确;反应的尾气含有氨气,会污染环境,而此装置没有对尾气进行处理,会污染环境,故④正确。综上所述,选 C。

4. A 解析:化合反应的特点是“多变一”,只有 A、B 选项符

合;燃烧是一种物质快速与氧气反应生成一种或多种氧化物的反应,只有 A、D 项符合。综合选 A。

5. D 解析:①根据题意,黄金溶解在“王水”中形成 HAuCl_4 (四氯合金酸),“王水”溶解黄金的过程中有新物质 HAuCl_4 (四氯合金酸)生成,属于化学变化,故①正确;②根据金溶解在王水中没有氢气产生(或由金属活动性顺序)可知,金比氢稳定,故②错误;③氢元素显+1,氯元素显-1,设金元素的化合价是 x ,根据在化合物(HAuCl_4)中正负化合价代数和为零,可得: $(+1) + x + (-1) \times 4 = 0$,则 $x = +3$,故③正确;④用 pH 试纸测定未知溶液的 pH 时,正确的操作方法为用玻璃棒蘸取少量待测液置于干燥的 pH 试纸上,与标准比色卡对比来确定 pH;不能将 pH 试纸伸入“王水”中,否则会污染试剂,故④错误;⑤根据题意,“王水”(浓盐酸与浓硝酸的混合液)能溶解黄金这样的活动性稳定的金属,也能溶解铁(浓盐酸与浓硝酸均能与铁反应),“王水”不能用铁质容器盛装,故⑤错误;故选 D。

6. A 解析:本题以防火新涂料为背景考查灭火原理等相关知识。物质燃烧需要满足三个条件,即:可燃物、足够的氧气、温度达到着火点。本题中提到的涂料转变成黑色物质能防火,所以肯定不是可燃物,而楼板的着火点是不会改变的,也没有清除可燃物,故 B、C、D 均错误;正是因为形成的黑色物质覆盖在可燃物表面隔绝了氧气,才起到防火作用,故 A 正确。

7. A 解析:本题以江苏省农业示范园使用“西甜瓜膨大增甜剂”而导致西瓜未成熟就炸裂为背景考查化学式的意义及计算。根据氯吡苯脲的化学式 $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{ClN}_3\text{O}$ 可知,氯吡苯脲由 5 种元素组成, A 正确;氯吡苯脲中各元素质量比为 $(12 \times 12) : (1 \times 10) : (35.5 \times 1) : (14 \times 3) : (16 \times 1)$,并不等于 $12 : 10 : 1 : 3 : 1$, B 错;相对分子质量单位为 1,通常省略不写, C 错;氯吡苯脲由 5 种元素组成,故不属于氧化物, D 错。

8. $2\text{AgNO}_3 \xrightarrow{\text{光}} 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 4$ 保存在棕色试剂瓶中

解析:硝酸银见光分解生成一种金属(银)、一种红棕色气体(NO_2)和一种能供给呼吸的气体(O_2),反应的化学方程式为 $2\text{AgNO}_3 \xrightarrow{\text{光}} 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ 。氧元素显-2价,设 NO_2 中氮元素的化合价是 x ,根据在化合物中元素正负化合价代数和为零,可得: $x + (-2) \times 2 = 0$,则 $x = +4$ 价。根据题意,硝酸银见光会分解,在实验室中棕色试剂瓶一般盛放见光易分解的物质,故在实验室中硝酸银的保存方法是保存在棕色试剂瓶中。

9. (1) $\text{Ni}(\text{OH})_2$

(2) ① $\text{NiSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Ni}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

②有绿色固体生成,溶液从绿色变成无色

解析:(1)镍元素的化合价为+2,而氢氧根的化合价为-1,所以根据化合物中元素正负化合价的代数和为零可以知道氢氧化镍的化学式为 $\text{Ni}(\text{OH})_2$;(2)将硫酸镍溶液

加入试管中,再滴加足量氢氧化钠溶液后,硫酸镍会和氢氧化钠反应生成绿色的氢氧化镍沉淀,同时由于消耗完了硫酸镍,所以溶液的颜色会变为无色,该反应的化学方程式为 $\text{NiSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Ni}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 。

10. (1)热 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

(2)二氧化硅 氧化物 +4

(3)除去食品袋内的氧气,使食品不易变质

解析:(1)氧化钙与水反应生成氢氧化钙的同时放出大量的热;(2)根据由两种元素组成的化合物的读法, SiO_2 读作二氧化硅,属于氧化物,设硅元素的化合价为 x ,则有 $x + (-2) \times 2 = 0$,解得 $x = +4$;(3)铁生锈时需要水和氧气并存,用铁作干燥剂除了能吸水,还能吸收氧气,防止食品变质。

11. (1) $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2 + 2\text{N}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\text{点燃}} 3\text{N}_2 + 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 燃烧不一定有氧气参加

(2)结构 铝易与氧气反应,在表面形成一层致密的氧化膜

(3)①降温结晶(或冷却热饱和溶液) 硫酸铜是重金属盐,能使蛋白质变性 ②D

解析:(1)液态偏二甲肼(化学式 $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$)为可燃物,液态四氧化二氮为氧化剂,两者混合后点燃便会剧烈燃烧,产生二氧化碳、氮气和水,该反应的化学方程式为

$\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2 + 2\text{N}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\text{点燃}} 3\text{N}_2 + 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$;通过此反应可知燃烧不一定有氧气参加;(2)铝-锂合金代替传统材料,不但使舱段减重 10%,而且增加了舱段的强度。这种性能上的改变是由于合金内部的结构发生了改变。铝制品在空气中具有很好的抗腐蚀性能,这是因为铝易与氧气反应,在表面形成一层致密的氧化膜;(3)①鸡蛋清溶菌酶在太空中低温结晶,它在太空中的结晶方式是降温结晶;鸡蛋清溶菌酶可以用氯化钠溶液溶解,但不能用硫酸铜溶液溶解,原因是硫酸铜是重金属盐,能使蛋白质变性;②如果在失重状态下的太空空间站中进行以下实验,其中最难完成的是用漏斗、滤纸过滤除去水中的泥沙。

12. (1)78%(或 $\frac{4}{5}$) (2) H_2O

(3)先把原料气通过氢氧化钠溶液,再通过浓硫酸(或碱石灰等干燥剂)

(4) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$

(5)-33.35

解析:(1)空气中氮气的体积分数约为 78%或 $\frac{4}{5}$ 。(2)制

取氢气的反应过程为 $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO} + \text{H}_2$, $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO}_2 + \text{H}_2$ 。两个反应中提供氧元素的反应物都是水,所以表现氧化性的物质是水,即 H_2O 。(3)除去 CO_2 可利用 CO_2 与碱溶液的反应进行,即将混合气体通过 NaOH 溶液(或石灰水等碱溶液),然后再通过浓硫酸(或碱石灰等干燥剂)除去水蒸气。(4) N_2 与 H_2 反应生成

NH_3 , 条件是高温、高压催化剂。(5) NH_3 与 N_2 、 H_2 的沸点分别为 -33.35°C 、 -195.8°C 、 -252°C , 在 -33.35°C 时, NH_3 就可变为液体与 N_2 、 H_2 分离。

13. (1)+3

(2) 菜存放时间越长, 亚硝酸盐的含量越高; 温度高和不密封时菜中的亚硝酸盐含量增加快

(3) 密封, 低温

(4) 不会 高温条件下空气中的微生物(如硝酸盐还原菌)会被杀死, 即硝酸盐还原菌所产还原酶的活性丧失, 不会还原硝酸盐

解析: (1) 亚硝酸盐中含有 NO_2^- , 设 N 的化合价为 x , 则得 $x + (-2 \times 2) = -1$, 解得: $x = +3$ 。(2) 由表中数据可知: 菜中的亚硝酸盐含量随时间的增加而增加, 温度高和不密封菜中的亚硝酸盐含量增加越快。(3) 由(2)可知要使烧熟后的隔夜菜中亚硝酸盐含量尽可能低, 保存的条件应该是密封隔绝空气和低温。(4) 原因是高温条件下空气中的微生物(如硝酸盐还原菌)会被杀死, 即硝酸盐还原菌所产还原酶的活性丧失, 不会还原硝酸盐。

14. (1) 分解

(2) O_2 质量守恒定律

(3) 避光(“棕色瓶保存”等合理答案) 低温(“防止受热”等合理答案)

解析: 本题考查质量守恒定律的应用, 反应前后原子种类、原子个数不变。硝酸见光或加热易分解, 所以要低温与避光保存, 或者装入深色试剂瓶中。

15. (1) NaOH (2) SO_3

16. ①温度达到着火点 ②与氧气接触(顺序可换)

(1) $2\text{CO}_2 + 2\text{Na}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

(2) 稀盐酸(或稀硫酸) 澄清石灰水 白色沉淀

解析: 可燃物的燃烧需要两个条件: 与氧气接触, 温度达到着火点。

(1) 由题给条件“ CO_2 与 Na_2O_2 反应生成白色的 Na_2CO_3 和氧气”可写出反应的化学方程式。(2) 产物 Na_2CO_3 是碳酸盐, 可与稀盐酸或稀硫酸反应生成可使澄清石灰水变浑浊的二氧化碳气体。所以可选用稀盐酸(或稀硫酸)和澄清石灰水作试剂, 观察它与稀盐酸(或稀硫酸)反应生成的气体能否使石灰水变浑浊(有白色沉淀生成)即可。

17. (1) 6.4

(2) $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2 + \text{KOH} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_7\text{KO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

解析: (1) 山梨酸的化学式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2$, 则山梨酸中氧元素的质量分数 $= \frac{16 \times 2}{12 \times 6 + 1 \times 8 + 16 \times 2} \times 100\% = 28.6\%$, 因此 22.4 g 山梨酸中含氧元素的质量是 $22.4 \text{ g} \times 28.6\% = 6.4 \text{ g}$; (2) 根据题中信息可知, 山梨酸与氢氧化钾发生中和反应的化学方程式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2 + \text{KOH} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_7\text{KO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。

18. (1) 0.8 (2) 四 (3) 96.2 g

(4) 解: 设 100 g AgNO_3 溶液中含 AgNO_3 质量为 x 。

$\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$

64 340

1.6 x

$\frac{64}{1.6} = \frac{340}{x}$

$x = 8.5$

AgNO_3 溶液的溶质质量分数为 $\frac{8.5}{100} \times 100\% = 8.5\%$

答: 该 AgNO_3 溶液的溶质质量分数为 8.5%。

解析: (1) 分析第一次和第三次数据可知第一次铜完全反应, 0.4 g 铜完全反应能生成 1.35 g 银, 第二次生成 2.7 g 银正好是 1.35 g 的 2 倍, 所以铜的质量为 $0.4 \text{ g} \times 2 = 0.8 \text{ g}$; (2) 0.4 g 铜粉完全反应能生成 1.35 g 银, 第四次中 1.6 g 铜完全反应生成银的质量为 $1.35 \text{ g} \times 4 = 5.4 \text{ g}$, 第五次 2 g 铜完全反应应该生成银: $1.35 \text{ g} \times 5 = 6.75 \text{ g}$, 结果滤渣是 5.8 g 正好是 5.4 g 银的质量 + 没参加反应的 0.4 g 铜的质量, 所以第四次铜与硝酸银恰好完全反应; (3) 第五次实验所得滤液质量为 $100 \text{ g} + 2 \text{ g} - 5.8 \text{ g} = 96.2 \text{ g}$;

(4) 设 100 g AgNO_3 溶液中含 AgNO_3 质量为 x 。

$\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$

64 340

1.6 x

$\frac{64}{1.6} = \frac{340}{x}$

$x = 8.5$

AgNO_3 溶液的溶质质量分数为 $\frac{8.5}{100} \times 100\% = 8.5\%$ 。