专项(七)　**生石灰、熟石灰变质的实验探究**



id:2147490137;FounderCES

**类型一　生石灰变质**

1.物质常常要密封保存,主要是因为敞口会与空气中某些气体作用而发生变化。下列说法不正确的是 (　　)

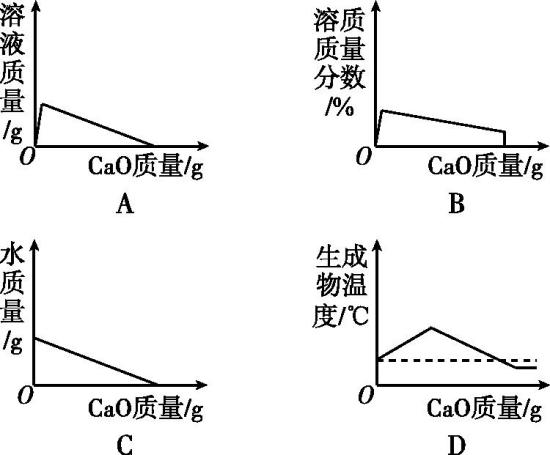
A.食物长时间存放变质与二氧化碳、水蒸气有关

B.生石灰堆放久了后变质与二氧化碳、水蒸气有关

C.钢铁生锈与氧气、水蒸气有关

D.氢氧化钠固体潮解、变质与水蒸气、二氧化碳有关

2.[2018·广东]向一定质量的水中加入生石灰,下列曲线错误的是 (　　)



图G7-1

3.兰兰在家里发现了一包过期的海苔,包装内有一个小纸袋,上面写着“石灰干燥剂”(主要成分为CaO)。海苔过期了,石灰干燥剂有没有变质呢?兰兰拿着这包石灰干燥剂约化学老师一起到实验室进行如下探究。

辨析俗称

“石灰干燥剂”中的石灰是指　　　(填序号)。

A.消石灰

B.生石灰

C.石灰石

**猜想与假设**

猜想一:石灰干燥剂没有变质;

猜想二:石灰干燥剂部分变质;

猜想三:石灰干燥剂完全变质。

**进行实验**

兰兰分别取该石灰干燥剂进行如下表实验,并记录。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验目的 | 实验步骤 | 实验现象 | 实验结论 |
| 实验一:  验证有无CaCO3 |  |  | 猜想一不成立 |
| 实验二: |  | 无明显放热现象 | 猜想三成立 |

**异常现象**

兰兰整理实验器材,清洗仪器时,突然发现实验二中的烧杯壁明显发热。

**分析释疑**

实验二的结论不准确,请用化学方程式解释烧杯壁明显发热的原因:　。

更正结论该石灰干燥剂部分变质,猜想二成立。

**反思与评价**

石灰干燥剂表面的覆盖物,影响了正确结论的得出,兰兰由此联想到生活中有些物质表面的覆盖物,是起保护作用的。试举一例: 　　　　　　　　　　　　　。

**拓展延伸**

从确定这包石灰干燥剂成分的角度,请你再提出一个具有探究价值的问题: 　 。

4.某化学兴趣小组对一包完全变质的生石灰干燥剂产生了好奇,为确定其成分展开如下探究:

**提出问题**这包已完全变质的干燥剂成分是什么?

**猜想**

猜想Ⅰ:Ca(OH)2;

猜想Ⅱ:Ca(OH)2和 CaCO3;

**猜想Ⅲ:CaCO3。**

**实验探究**

(1)取少量样品于试管中,向其中滴加少量稀盐酸,无气泡产生,于是小莉认为没有CaCO3。小晶却不同意小莉的结论,理由是　　　　　　　　　　　　　　　　　　 　。

(2)为进一步确定其成分,小组同学共同设计了如表方案,请你完成实验报告。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验步骤 | | 实验现象 | 实验结论 |
| ①取少量样品于试管中,加适量水溶解,向试管中滴加几滴酚酞溶液 |  |  | 猜想Ⅱ  成立 |
| ②另取少量样品于试管中,加适量水溶解,加入 |  |

**实验反思**

(1)步骤②中有关反应的化学方程式为　　　　　　　　　　　　　　、　　　　　　　　　　　　　　 　。

(2)生石灰变质过程可简述为:生石灰吸收　　　变成熟石灰,熟石灰吸收　　　　　　　　变成碳酸钙。

**类型二　熟石灰变质**

5.冬天饶老师配制了一瓶澄清石灰水,到了夏天石灰水变浑浊了,瓶壁和瓶底出现了少量白色固体,同学们就此白色固体的成分探究如下:

(1)猜想:

①可能含有碳酸钙,生成碳酸钙的化学方程式为　 。

②可能含有的另一种物质是　　　　　,出现该物质的原因可能是温度升高,该物质的溶解度减小,结晶析出。

(2)同学们通过实验证明了猜想②中物质的存在,请你也设计一个实验予以证明:    　 。

6.某化学小组用熟石灰配制石灰水时,发现装满熟石灰的塑料试剂瓶已经破损。

**提出问题1**试剂是否变质?

**猜想**

①没有变质,成分是氢氧化钙;

②全部变质,成分是碳酸钙;

③部分变质,成分是氢氧化钙和碳酸钙。

**进行实验1**

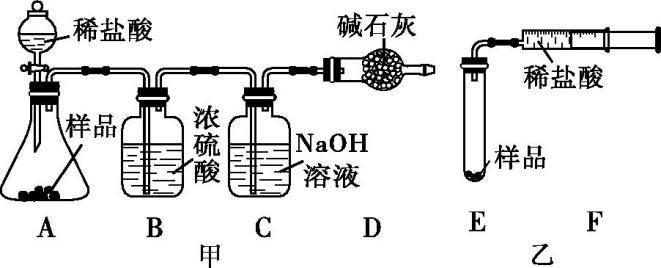
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 步骤 | 操作 | 现象 | 结论 |
| 1 | 取样品于试管中,加水,滴入2~3滴酚酞溶液 |  | 猜想③正确 |
| 2 | 向试管中继续加入过量的 |  |

**提出问题2**

如何测定试剂中碳酸钙的质量分数?

**进行实验2**

小丽同学设计了如图G7-2甲所示装置进行碳酸钙的质量分数测定(说明:装置气密性良好,操作无误,各步反应完全)。



图G7-2

取一定质量的样品放入锥形瓶中,加入过量稀盐酸(不考虑稀盐酸的挥发),测量装置C在反应前后的总质量,即可计算出试剂中碳酸钙的质量分数。请写出稀盐酸与碳酸钙发生反应的化学方程式:　　　　　　　　　。

**反思与评价**

(1)小文同学认为小丽得到的结果有较大的误差,理由是 　 。

(2)小文同学用图乙中所示装置(注射器活塞的摩擦力很小,忽略不计),完成测量。注射器除了贮存、加注稀盐酸外,还有的作用是　　　　　　　　　　　　　　。

**交流与讨论**

实验结束后将A、C、E中废液倒入一个干净的废液缸中,观察到有沉淀生成。

(1)同学们将废液过滤并讨论滤液中溶质的成分,该滤液中一定存在的溶质是　　　　 。

(2)经实验确认废液成分,处理后绿色排放。

**【参考答案】**

1.A　[解析]食物长时间存放变质与氧气、水蒸气有关。

2.D　[解析]本题主要考查生石灰的性质及图像的分析。生石灰能与水反应生成氢氧化钙,是放热反应。A项,当生石灰加入的量少时,生石灰与水反应生成氢氧化钙,其溶于水,则溶液质量增加,后继续加入生石灰,当将水刚反应完时,这时只有氢氧化钙,溶液质量为0,故曲线正确;B项,当生石灰加入的量少时,生石灰与水反应生成氢氧化钙,其溶于水,这时溶质增加,水减少,则溶质质量分数增加,继续加入生石灰,当将水刚反应完时,溶液质量为0,则溶质质量分数也为0,故曲线正确;C项,由于生石灰能与水反应生成氢氧化钙,则水不断减少直至为0,故曲线正确;D项,由于生石灰与水反应的过程中放出大量热,所以生成物温度升高,当水反应完后继续加入生石灰,不再反应,冷却过程中,温度会降低,但不会低于开始时的温度,故曲线错误。

3.辨析俗称B

进行实验有气泡冒出　验证有无CaO

分析释疑CaO+H2OCa(OH)2

反思与评价暖气片上涂银粉(合理即可)

拓展延伸该石灰干燥剂中是否含有氢氧化钙

[解析]辨析俗称“石灰干燥剂”中的石灰是指生石灰。进行实验碳酸钙与盐酸反应生成氯化钙、二氧化碳和水,继续向试管中滴加稀盐酸,有气泡出现,说明含有碳酸钙,猜想一不成立;氧化钙溶于水放热,取部分该干燥剂于试管中,加水后无放热现象,说明这包干燥剂中不含氧化钙,猜想三成立。分析释疑氧化钙和水反应生成氢氧化钙。

4.实验探究(1)加入盐酸的量不足(合理即可)

(2)①溶液由无色变成红色

②过量的稀盐酸　有气泡产生

实验反思(1)Ca(OH)2+2HClCaCl2+2H2O

CaCO3+2HClCaCl2+H2O+CO2↑

(2)H2O　CO2

[解析]实验探究(1)加入的盐酸是少量的,只与氢氧化钙反应,没有与碳酸钙反应,所以小晶不同意小莉的结论,理由是加入盐酸的量不足。(2)酚酞遇碱变红色,碳酸钙会与盐酸反应生成二氧化碳。实验反思(1)氢氧化钙和盐酸反应生成氯化钙和水,碳酸钙和盐酸反应生成二氧化碳、氯化钙和水。(2)氧化钙和水反应生成氢氧化钙,氢氧化钙和二氧化碳反应生成碳酸钙沉淀,所以生石灰变质过程可简述为:生石灰吸收H2O变成熟石灰,熟石灰吸收CO2变成碳酸钙。

5.(1)①CO2+Ca(OH)2CaCO3↓+H2O

②氢氧化钙

(2)将白色固体样品加入水后振荡,再滴入几滴酚酞溶液,如果溶液变红,则可证明固体中含有氢氧化钙

[解析](1)①生成碳酸钙实质上是石灰水和空气中的二氧化碳发生反应,其反应的化学方程式为CO2+Ca(OH)2CaCO3↓+H2O。②由于夏天温度较高,澄清石灰水的溶质氢氧化钙的溶解度随温度的升高而降低,白色固体中可能含有析出的氢氧化钙。

(2)若想证明猜想②中物质存在,可将白色固体样品加入水后振荡,再滴入几滴酚酞溶液,如果溶液变红,则可证明固体中含有氢氧化钙。

6.进行实验1酚酞溶液变为红色　稀盐酸

有气泡冒出

进行实验2CaCO3+2HClCaCl2+H2O+CO2↑

反思与评价(1)生成的二氧化碳有一部分停留在A、B中,没有被C中的NaOH溶液吸收

(2)测量气体体积

交流与讨论(1)氯化钠

[解析]进行实验1可以用酚酞溶液检验是否有氢氧化钙,只要无色酚酞变为红色,就证明有氢氧化钙;用稀盐酸检验是否有碳酸钙,如果有气泡冒出,就证明有碳酸钙。进行实验2稀盐酸与碳酸钙反应生成氯化钙、水和二氧化碳,反应的化学方程式是CaCO3+2HClCaCl2+H2O+CO2↑。

反思与评价(1)生成的二氧化碳有一部分停留在A、B中,没有被C中的NaOH溶液吸收,结果有较大的误差。(2)注射器除了贮存、加注稀盐酸外,还可以测量气体体积。交流与讨论A和E中加入过量稀盐酸与碳酸钙反应生成氯化钙、水和二氧化碳,与氢氧化钙反应生成氯化钙和水,所以溶液中溶质为HCl和CaCl2;C装置中氢氧化钠与二氧化碳反应生成碳酸钠和水,要完全吸收二氧化碳,氢氧化钠一定是过量的,溶液中溶质为NaOH和Na2CO3;A、C、E中废液倒入一个干净的废液缸中,观察到有沉淀生成,所以盐酸一定被耗尽;氯化钙与碳酸钠反应生成碳酸钙和氯化钠,所以滤液中一定存在的溶质是氯化钠。