

2024 年江苏省泰州二中附中中考化学模拟试卷（3 月份）

一、选择题（共 20 分）第 1 题-10 题（每小题只有一个选项符合题意。每小题 1 分，共 10 分）

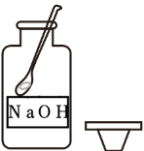
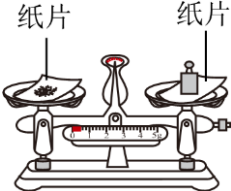
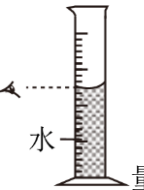
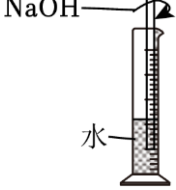
1.（1 分）我们生活在一个不断变化的物质世界里。下列成语涉及的变化主要是物理变化的是（ ）

- A. 死灰复燃 B. 蜡炬成灰 C. 百炼成钢 D. 凿壁偷光

2.（1 分）下列物质的名称、俗名、化学式对应不正确的是（ ）

- A. 氢氧化钠 苛性钠 NaOH
B. 氧化钙 生石灰 CaO
C. 碳酸钠 小苏打 Na_2CO_3
D. 氢氧化钙 消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

3.（1 分）实验室配制质量分数为 6% 的氢氧化钠溶液，下列图示操作正确的是（ ）

- A.  取用 NaOH
B.  称量 NaOH
C.  量取水
D.  溶解 NaOH

4.（1 分）物质是由微观粒子构成的。下列物质由离子构成的是（ ）

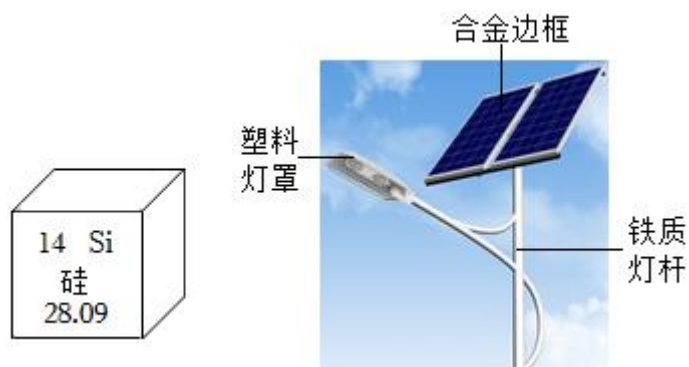
- A. 水银 B. 氨气 C. 硫酸钾 D. 水

5.（1 分）下列物质性质和用途对应关系不正确的是（ ）

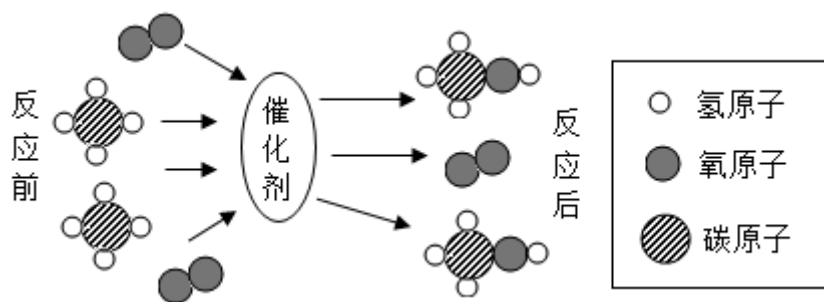
- A. 活性炭有吸附性，可用作除味剂
B. 熟石灰有碱性，可用于治疗胃酸过多
C. 油脂能溶于汽油，可用于除油污
D. 生石灰有吸水性，可用作食品干燥剂

阅读下面一段材料，完成第 6 - 8 题。

太阳能属于新能源，光伏发电的关键元件是太阳能电池（主要材料为晶体硅）和铅酸蓄电池。铅酸蓄电池的反应原理为： $\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，硅元素在元素周期表的相关信息和太阳能电池路灯如图所示。



6. 下列有关硅的说法正确的是（ ）
- A. 硅的质子数是 14
 - B. 硅元素属于金属元素
 - C. 地壳中含量最高的元素是硅
 - D. 硅元素的相对原子质量是 28.09g
7. 铅酸蓄电池中含硫酸，下列关于硫酸的说法错误的是（ ）
- A. 稀释浓硫酸时，应将浓硫酸沿烧杯壁注入水中，并用玻璃棒搅拌
 - B. 将 10g 溶质质量分数为 98% 的浓硫酸稀释成 10% 的稀硫酸需加入 90g 的水
 - C. 含硫酸的废液可用熟石灰中和处理
 - D. 蘸取浓硫酸的木棍会变黑
8. 下列有关铅酸蓄电池和太阳能电池路灯的说法错误的是（ ）
- A. 放电过程中化学能转化为电能
 - B. 反应中只有一种元素化合价发生了改变
 - C. 充电过程中酸液的 pH 减少
 - D. 太阳能电池路灯中只有铁质灯杆属于金属材料
9. （1 分）化学是一门以实验为主的自然学科。下列实验中，能观察到预期现象的是（ ）
- A. 向生铁中滴加足量稀硫酸，有黑色固体剩余，溶液变黄色
 - B. 向氢氧化钠溶液中滴加硫酸铁溶液，有红褐色沉淀生成
 - C. 将无色酚酞试液滴加到氢氧化铜中，试液变红色
 - D. 二氧化碳气体通入氯化钙溶液中，观察到白色沉淀生成
10. （1 分）科学家成功研制出一种合成甲醇（化学式为 CH_3OH ）的新工艺，其反应过程的微观示意图如图所示。下列有关说法正确的是（ ）



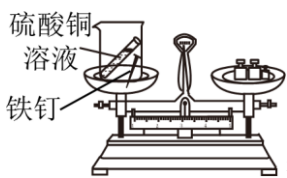
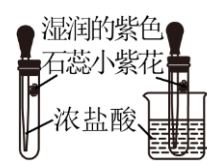
- A. 反应过程中原子和分子的种类都保持不变
- B. 该反应中的最小微粒是氧分子
- C. 参加反应的两种物质的分子个数比为 1:1
- D. 参加反应的两种物质的质量比为 1:1

二、第 11-第 15 题（每小题由一个或者两个选项符合题意，每小题 2 分，共 10 分）

（多选）11.（2 分）下列推理正确的是（ ）

- A. 金属铝与盐酸反应生成氯化铝和氢气，所以金属铁和盐酸反应生成氯化铁和氢气
- B. 含碳物质完全燃烧有二氧化碳生成，则在氧气中燃烧生成二氧化碳的物质一定含碳元素
- C. 酸能和碱反应生成盐和水，则能和酸反应生成盐和水的物质一定是碱
- D. 碱性溶液能使酚酞试液变红，则能使酚酞试液变红的溶液一定是碱性溶液

（多选）12.（2 分）用下列装置或操作进行相关实验，能达到实验目的的是（ ）

- A.  探究质量守恒定律
- B.  证明铁钉生锈需要水
- C.  浓硫酸干燥氨气
- D.  证明微粒的运动

13.（2 分）下列实验目的能通过对应实验方法达到的是（ ）

选项	实验目的	实验方法
A	检验氢氧化钠溶液是否变质	取样，滴加少量稀盐酸
B	除去稀盐酸中的少量硫酸	向混合液中滴加过量的硝酸钡溶液，过滤
C	鉴别氢氧化钠溶液和氢氧化	取样，分别滴加碳酸钠溶液

	钙溶液	
D	配制 5%的氢氧化钙溶液	20℃时，将 95g 水加入到 5g 氢氧化钙中

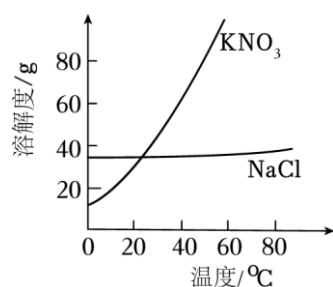
A. A

B. B

C. C

D. D

（多选）14.（2 分） KNO_3 和 NaCl 的溶解度曲线如图所示。下列说法错误的是（ ）



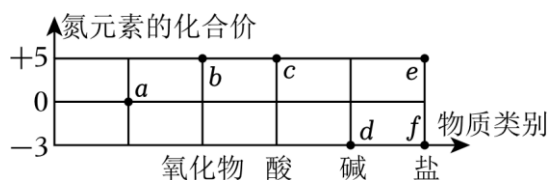
A. KNO_3 和 NaCl 均属于易溶物质

B. 将室温下 KNO_3 的饱和溶液升高温度，溶液变为不饱和溶液，溶质的质量分数不变

C. 除去硝酸钾中少量氯化钠可用蒸发结晶的方法

D. 40℃时，将等质量的 KNO_3 和 NaCl 分别溶于水，配制成饱和溶液，饱和溶液的质量： $\text{KNO}_3 > \text{NaCl}$

15.（2 分）元素化合价和物质类别是研究物质的两个重要维度。如图是氮元素的部分价类二维图。下列说法正确的是（ ）



A. a 点物质属于单质，可能是氨气

B. c 点物质可以是硝酸，化学式为 HNO_3

C. d 点物质中含金属元素

D. e 点和 f 点物质不可能是同一种物质

三、第二部分非选择题（共 40 分）

16.（9 分）金属在生产、生活中有着广泛的应用。

（1）铁锅用来炒菜，主要是利用铁的 _____ 性。

（2）江阴长江大桥是一座全钢结构可开启的桥梁。

①桥的维护中需要除铁锈。写出用稀盐酸除铁锈的化学方程式 _____，该反应属于基本反应类型中的 _____ 反应。

②铁与空气中的 _____ 发生化学反应而生锈，为防止钢架生锈，常在其表面涂刷保护层。

(3) 工业上炼铁是利用一氧化碳与氧化铁反应，该反应的化学方程式为 _____。

(4) 焊锡是一种常见的焊接材料，炼锡时需要“点铅勾锡”，即加入铅使锡易熔化流出，其原因是 _____。

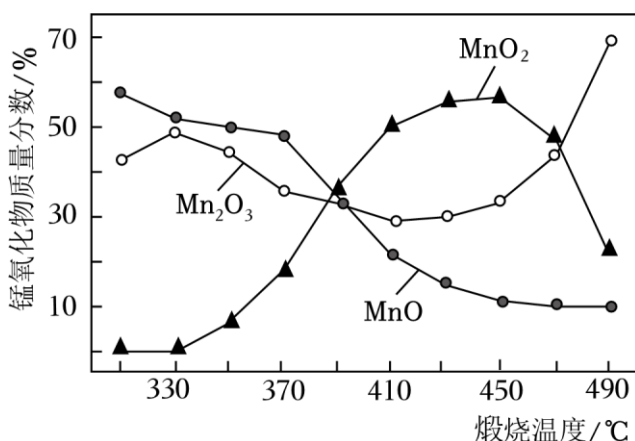
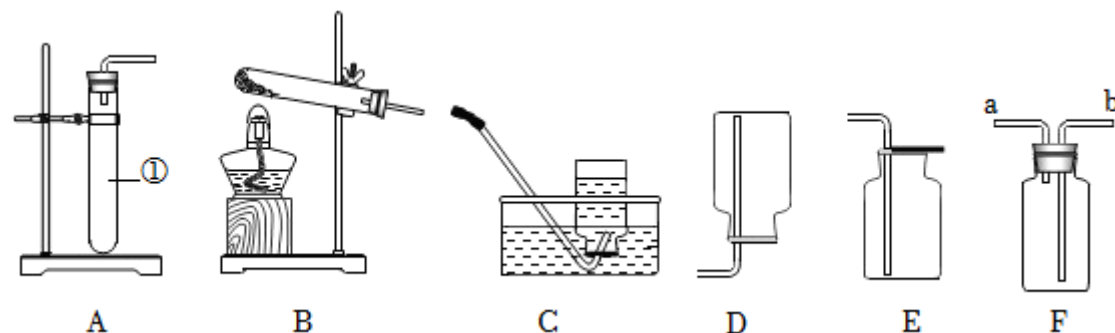
(5) 市售的某种麦片中含有微量的极细铁粉，这些铁粉可与胃液反应，生成人体所需的 _____（写离子符号）从而预防缺铁性贫血。

(6) 《天工开物》记载了“铁质贱甚，从古无铸钱”，自古以来没有用铁来铸钱的，钱币中铜币使用最广，写出一个由铁得到铜的化学方程式 _____。

(7) 为了验证 Cu、Ag 的金属活动性顺序，小黄同学设计两个实验如下：①将相同大小的铜片和银片分别与相同的稀硫酸反应②将铜片与硝酸银溶液反应。下列有关叙述正确的是 _____（填序号）。

- A. 只需做实验①就能得出结论
- B. 实验②中有银白色物质析出
- C. 实验②反应后溶液的质量减轻

17. (12分) I. 九年级学生利用下列装置完成一些基本实验。

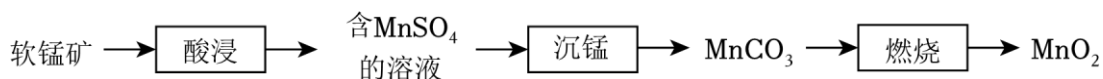


(1) 仪器①的名称是 _____。

(2) 实验室用装置 B 制取氧气时发生反应的化学方程式：_____，可用 C 装置收集氧气的原因是 _____。若用装置 F 收集氧气，验满方法是 _____。

(3) 实验室制取二氧化碳的药品是 _____，可选的制取和收集装置组合是 _____（从 A - E 中选择）。若想制得干燥的二氧化碳，可在发生和收集装置间连接装有 _____（填字母 A. 氢氧化钠固体 B. 浓硫酸 C. 稀硫酸）的 F 装置，将气体从 _____ 管口（填“a”或“b”）通入。

II. 实验室以软锰矿（主要含 MnO_2 的矿石）为原料制备二氧化锰的流程如图。



(1) 酸浸时，可选用的酸是 _____。为使软锰矿充分反应，可采取的措施有 _____（写一种）。

(2) 沉锰时发生的反应为 $\text{MnSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{MnCO}_3 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，加热时温度不能过高的原因是 _____。

(3) 在空气中煅烧 MnCO_3 时会生成不同的锰的氧化物，各种锰的氧化物的质量分数随煅烧温度的变化关系如图所示。370~410℃发生的主要反应为 $2\text{MnO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{MnO}_2$ ，已知酒精灯外焰的最高温度可达 600℃以上，称取一定质量的 MnO_2 ，与氯酸钾混合均匀，充分加热后冷却、溶解、过滤、洗涤、烘干后称量，发现黑色固体的质量比原 MnO_2 的质量少，主要原因是 _____。

18. (10 分) 为认识氢氧化钠的一些化学性质，某小组同学进行了如图实验。

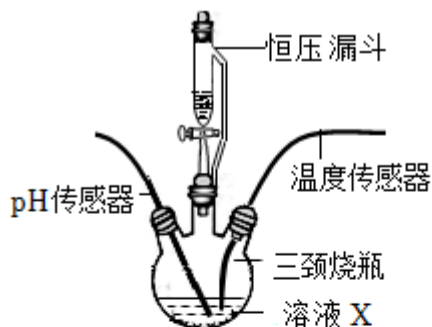


图1

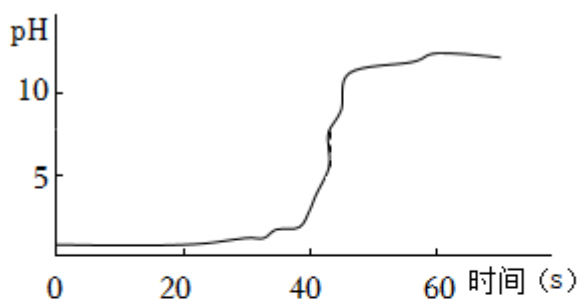


图2

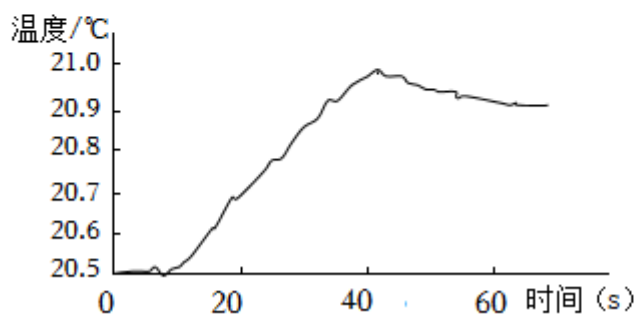


图3

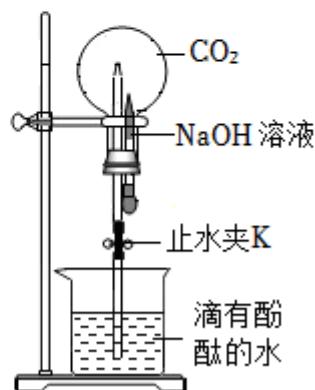


图4

（1）借助传感器对稀氢氧化钠与稀硫酸的中和反应进行研究，实验装置如图 1，三颈烧瓶中盛放溶液 X，匀速滴加另一溶液。

①甲同学用 pH 传感器测得三颈烧瓶内溶液的 pH 的变化如图 2，判断溶液 X 是 _____，实验进行到 60s 时溶液中的溶质是 _____（填化学式）。

②乙同学用温度传感器测得三颈烧瓶内温度变化如图 3（实验过程中热量散失忽略不计），据此可得出反应过程中 _____ 能量的结论（填“吸收”或“释放”）。

③丙同学提出，通过监测三颈烧瓶内压强变化，也可以推导出乙同学的实验结论，其理由是 _____。

④该装置也可用于测定氢氧化钠溶液的溶质质量分数。取 20g 氢氧化钠溶液于三颈烧瓶中，滴加了 10g 质量分数 9.8% 的稀硫酸，恰好完全反应。计算该氢氧化钠溶液中溶质的质量分数。（写出具体的计算过程）

（2）用如图喷泉实验装置研究二氧化碳与氢氧化钠溶液的反应。将氢氧化钠溶液挤入烧瓶，振荡，打开止水夹 K，水倒吸入烧瓶，形成喷泉，烧瓶内溶液呈红色。

①二氧化碳与氢氧化钠溶液反应的化学方程式为 _____。

②水倒吸入烧瓶的原因是烧瓶内压强 _____（填“>”或“<”）外界大气压。

③实验结束后，取烧瓶内溶液少许于试管中，滴加足量盐酸，可观察到的现象是有气泡产生、_____。

19.（9 分）实践活动课中，同学们对膨松剂能使油条膨胀这一现象产生浓厚的兴趣，于是围绕膨松剂的成分和原理进行了如下项目式探究。

【查阅资料】①某膨松剂配料表成分：碳酸氢钠、磷酸二氢钙 $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$ 、玉米淀粉。

②玉米淀粉是一种填充剂，不参与反应。

任务一 揭示膨松剂使油条膨胀的原理

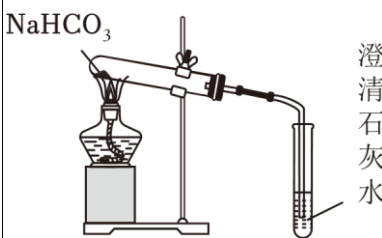
【提出问题】使油条膨胀的气体是如何产生的？

【作出猜想】I 碳酸氢钠能与磷酸二氢钙反应产生气体；

II 碳酸氢钠受热会分解产生气体。

【实验探究】设计实验方案并完成如下实验。

实验步骤	实验现象	实验结论
取少量磷酸二氢钙于试管中，加水充分溶解，测定溶液的 pH	pH < 7	磷酸二氢钙溶液呈①_____性。

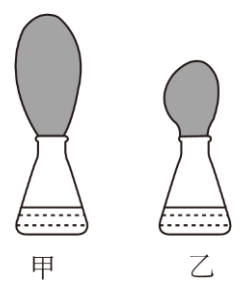
向盛有膨松剂的试管中加入水	②_____	猜想 I 成立。
 NaHCO₃ 澄清石灰水	澄清石灰水变浑浊	猜想 II 成立 使澄清石灰水变浑浊的化学方程式为 ③_____。

【得出结论】使油条膨胀的气体既来自发面，醒面过程中碳酸氢钠与磷酸二氢钙的反应，又来自油炸过程中碳酸氢钠的受热分解。

【提出问题】碳酸钠与碳酸氢钠都与酸反应产生气体，碳酸钠适合作膨松剂吗？

任务二 探究碳酸钠能否作膨松剂

【实验探究】设计实验方案并完成如下实验。（装置气密性良好）

实验步骤	实验现象	实验结论
分别取等浓度的 NaHCO ₃ 溶液和 Na ₂ CO ₃ 溶液，测定 pH	NaHCO ₃ 溶液的 pH=8 Na ₂ CO ₃ 溶液的 pH=11	Na ₂ CO ₃ 溶液碱性太强，影响食物口感。
 等质量等浓度且足量的稀盐酸 2gNaHCO₃粉末 甲 2gNa₂CO₃粉末 乙	 甲 乙	相同条件下， ④_____， 甲中发生反应的化学方程式为 ⑤_____。

【得出结论】碳酸钠不适合作食品的膨松剂。

【讨论交流】同学们认为若想得出上述结论，还需要补充的实验是_____；

【拓展延伸】（1）“臭粉”（主要成分为 NH₄HCO₃）也是膨松剂中的一种，其受热分解产生二氧化碳的同时，也产生氨气，放出的气体量大，膨松效果好，但氨气极易溶于水，制作下列食品时，不适合用臭粉作膨松剂的是_____（填字母）。

- A.油炸面食
- B.烘焙饼干
- C.蒸馒头

（2）存放膨松剂时的注意事项是_____（写一条）。

2024 年江苏省泰州二中附中中考化学模拟试卷（3 月份）

参考答案与试题解析

一、选择题（共 20 分）第 1 题-10 题（每小题只有一个选项符合题意。每小题 1 分，共 10 分）

1.（1 分）我们生活在一个不断变化的物质世界里。下列成语涉及的变化主要是物理变化的是（ ）

- A. 死灰复燃 B. 蜡炬成灰 C. 百炼成钢 D. 凿壁偷光

【答案】D

【分析】没有生成其他物质的变化叫做物理变化，生成其他物质的变化叫做化学变化。物理变化和化学变化的本质区别：是否有新物质生成。

【解答】解：A、死灰复燃过程中涉及物质的燃烧，有新物质二氧化碳等生成，属于化学变化，故 A 错误；

B、蜡炬成灰过程中涉及蜡烛的燃烧，有新物质二氧化碳等生成，属于化学变化，故 B 错误；

C、百炼成钢过程中涉及碳的燃烧，有新物质二氧化碳等生成，属于化学变化，故 C 错误；

D、凿壁偷光过程中只是形状的改变，没有新物质生成，属于物理变化，故 D 正确；

故选：D。

2.（1 分）下列物质的名称、俗名、化学式对应不正确的是（ ）

- A. 氢氧化钠 苛性钠 NaOH
B. 氧化钙 生石灰 CaO
C. 碳酸钠 小苏打 Na_2CO_3
D. 氢氧化钙 消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

【答案】C

【分析】根据常见物质的俗称及化学式进行分析。

【解答】解：A、氢氧化钠俗称火碱、烧碱、苛性钠，化学式为 NaOH ，故 A 正确；

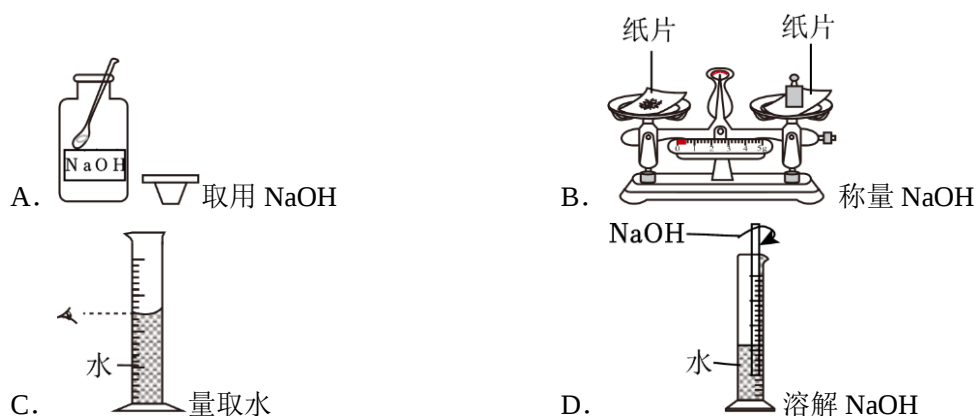
B、氧化钙俗称生石灰，化学式为 CaO ，故 B 正确；

C、碳酸氢钠俗称小苏打，化学式为 NaHCO_3 ，碳酸钠俗称苏打、纯碱，化学式为 Na_2CO_3 ，故 C 错误；

D、氢氧化钙俗称熟石灰、消石灰，化学式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，故 D 正确；

故选：C。

3.（1 分）实验室配制质量分数为 6% 的氢氧化钠溶液，下列图示操作正确的是（ ）



【答案】C

【分析】A、根据固体药品的取用方法进行分析判断。

B、根据托盘天平的使用要遵循“左物右码”的原则、氢氧化钠具有腐蚀性，进行分析判断。

C、根据量筒读数时视线要与量筒内液体的凹液面的最低处保持水平，进行分析判断。

D、根据溶解操作的方法，进行分析判断。

【解答】解：A、取用固体粉末状药品时，瓶塞要倒放，应用药匙取用，图中瓶塞没有倒放，图中所示操作错误。

B、托盘天平的使用要遵循“左物右码”的原则，且氢氧化钠具有腐蚀性，应放在玻璃器皿中称量，图中所示操作错误。

C、量取液体读数时，视线与液体的凹液面最低处保持水平，图中所示操作正确。

D、配制氢氧化钠溶液时，溶解操作应在烧杯中进行，不能在量筒内进行，图中所示操作错误。

故选：C。

4.（1分）物质是由微观粒子构成的。下列物质由离子构成的是（ ）

- A. 水银 B. 氨气 C. 硫酸钾 D. 水

【答案】C

【分析】根据金属、大多数固态非金属单质、稀有气体等由原子构成；有些物质是由分子构成的，包括气态的非金属单质、由非金属元素组成的化合物，如氢气、水等；有些物质是由离子构成的，一般是含有金属元素和非金属元素的化合物，如氯化钠，进行分析判断。

【解答】解：A、水银（金属汞）属于金属单质，是由汞原子直接构成的，故选项错误。

B、氨气是由非金属元素组成的化合物，是由氨分子构成的，故选项错误。

C、硫酸钾是含有金属元素和非金属元素的化合物，是由钾离子和硫酸根离子构成的，故选项正确。

D、水是由非金属元素组成的化合物，是由水分子构成的，故选项错误。

故选：C。

5.（1分）下列物质性质和用途对应关系不正确的是（ ）

- A. 活性炭有吸附性，可用作除味剂
- B. 熟石灰有碱性，可用于治疗胃酸过多
- C. 油脂能溶于汽油，可用于除油污
- D. 生石灰有吸水性，可用作食品干燥剂

【答案】B

【分析】物质的性质决定物质的用途，解题时根据物质的性质及其用途来分析。

【解答】解：A、活性炭有吸附性，可用作除味剂，选项说法正确；

B、熟石灰具有腐蚀性，不能用来治疗胃酸过多，选项说法错误；

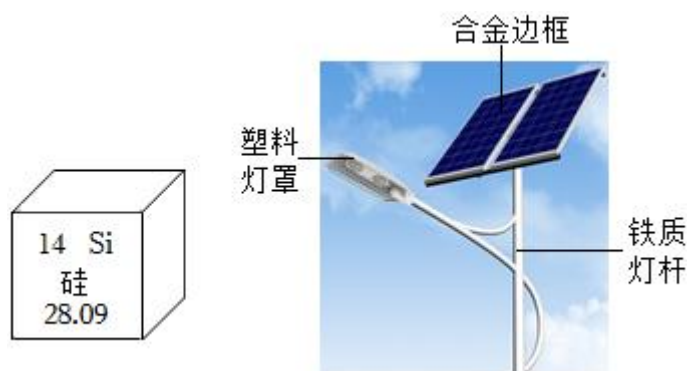
C、油脂能溶于汽油，因此可用于除油污，选项说法正确；

D、生石灰有吸水性，可用作食品干燥剂，选项说法正确。

故选：B。

阅读下面一段材料，完成第6-8题。

太阳能属于新能源，光伏发电的关键元件是太阳能电池（主要材料为晶体硅）和铅酸蓄电池。铅酸蓄电池的反应原理为： $\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，硅元素在元素周期表的相关信息和太阳能电池路灯如图所示。



6. 下列有关硅的说法正确的是（ ）

- A. 硅的质子数是14
- B. 硅元素属于金属元素
- C. 地壳中含量最高的元素是硅
- D. 硅元素的相对原子质量是28.09g

【答案】A

【分析】根据图中元素周期表可以获得的信息：左上角的数字表示原子序数；字母表示该元素的元素符号；中间的汉字表示元素名称；汉字下面的数字表示相对原子质量，进行分析判断即可。

【解答】解：A、根据元素周期表中的一格可知，左上角的数字表示原子序数，该元素的原子序数为 14；根据原子中原子序数=核电荷数=质子数=核外电子数，则硅的质子数为 14，故选项说法正确。

B、硅带“石”字旁，属于固态非金属元素，故选项说法错误。

C、地壳中含量最高的元素是氧元素，故选项说法错误。

D、相对原子质量的单位不是“g”而是“1”，通常省略不写。根据元素周期表中的一格可知，汉字下面的数字表示相对原子质量，该元素的相对原子质量为 28.09，而不是硅原子的质量为 28.09g，故选项说法错误。

故选：A。

7. 铅酸蓄电池中含硫酸，下列关于硫酸的说法错误的是（ ）

A. 稀释浓硫酸时，应将浓硫酸沿烧杯壁注入水中，并用玻璃棒搅拌

B. 将 10g 溶质质量分数为 98%的浓硫酸稀释成 10%的稀硫酸需加入 90g 的水

C. 含硫酸的废液可用熟石灰中和处理

D. 蘸取浓硫酸的木棍会变黑

【答案】B

【分析】A、根据稀释浓硫酸的方法来分析；

B、根据溶液稀释过程中，溶质的质量不变来分析；

C、根据中和反应的原理来分析；

D、根据浓硫酸的脱水性来分析。

【解答】解：A、稀释浓硫酸时，应将浓硫酸沿烧杯壁注入水中，并用玻璃棒搅拌，切不可将水直接倒入浓硫酸中，选项说法正确；

B、设需要水的质量为 x，则： $10g \times 98\% = (10g + x) \times 10\%$ ， $x = 88g$ ，选项说法错误；

C、熟石灰是氢氧化钙的俗称，是一种碱，能与硫酸发生中和反应，因此含硫酸的废液可用熟石灰中和处理，选项说法正确；

D、浓硫酸具有脱水性，浓硫酸能把木材的氢元素和氧元素按水的组成比脱去结合生成水，蘸取浓硫酸的木棍会变黑，选项说法正确。

故选：B。

8. 下列有关铅酸蓄电池和太阳能电池路灯的说法错误的是（ ）

A. 放电过程中化学能转化为电能

- B. 反应中只有一种元素化合价发生了改变
- C. 充电过程中酸液的 pH 减少
- D. 太阳能电池路灯中只有铁质灯杆属于金属材料

【答案】见试题解答内容

【分析】A、根据能量转化来分析；

B、根据物质中元素的化合价来分析；

C、根据溶液的酸碱性 with pH 的关系来分析；

D、根据材料的分类来分析。

【解答】解：A、铅酸蓄电池放电过程中化学能转化为电能，选项说法正确；

B、二氧化铅中，铅元素显+4 价，铅是一种单质，其中铅元素的化合价为 0，硫酸铅中，铅元素的化合价为+2 价，其他元素的化合价均未改变，选项说法正确；

C、充电过程中有硫酸生成，酸性增强，溶液的 pH 减少，选项说法正确；

D、金属材料包括纯金属和合金，因此太阳能电池路灯中合金和铁质灯杆属于金属材料，选项说法错误。

故选：D。

9.（1 分）化学是一门以实验为主的自然学科。下列实验中，能观察到预期现象的是（ ）

- A. 向生铁中滴加足量稀硫酸，有黑色固体剩余，溶液变黄色
- B. 向氢氧化钠溶液中滴加硫酸铁溶液，有红褐色沉淀生成
- C. 将无色酚酞试液滴加到氢氧化铜中，试液变红色
- D. 二氧化碳气体通入氯化钙溶液中，观察到白色沉淀生成

【答案】B

【分析】A、根据金属的化学性质，进行分析判断。

B、根据碱的化学性质，进行分析判断。

C、根据氢氧化铜难溶于水，进行分析判断。

D、根据二氧化碳的化学性质，进行分析判断。

【解答】解：A、生铁的主要成分是铁，含有碳等杂质，向生铁中滴加足量稀硫酸，铁能与稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气，碳不能与稀硫酸反应，会观察到有黑色固体剩余，溶液变浅绿色，故选项说法错误。

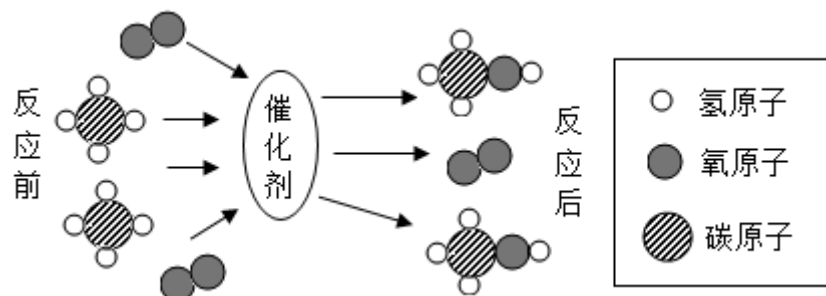
B、氢氧化钠溶液与硫酸铁溶液反应生成氢氧化铁红褐色沉淀和硫酸钠，会观察到有红褐色沉淀生成，故选项说法正确。

C、氢氧化铜难溶于水，将无色酚酞试液滴加到氢氧化铜中，试液不变色，故选项说法错误。

D、二氧化碳气体通入氯化钙溶液中，不反应，无明显现象，故选项说法错误。

故选：B。

10. (1 分) 科学家成功研制出一种合成甲醇（化学式为 CH_3OH ）的新工艺，其反应过程的微观示意图如图所示。下列有关说法正确的是（ ）



- A. 反应过程中原子和分子的种类都保持不变
B. 该反应中的最小微粒是氧分子
C. 参加反应的两种物质的分子个数比为 1: 1
D. 参加反应的两种物质的质量比为 1: 1

【答案】D

【分析】观察反应过程的微观示意图，分析反应物、生成物及反应条件，写出反应的化学方程式；根据微粒的构成分析分子的种类；根据微粒变化分析分子、原子的变化、参加反应的两种物质分子个数比等。

【解答】解：由反应的微观过程可知，该反应的化学方程式是： $2\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CH}_3\text{OH}$ 。

- A. 由微粒的变化可知，反应前后分子种类改变，选项说法错误；
B. 该反应中的最小微粒是氢原子、氧原子和碳原子，选项说法错误；
C. 由化学方程式可知，参加反应的两种物质分子个数比为 2: 1（或 1: 2），选项说法错误；
D. 由方程式的意义可知，参加反应的两种物质的质量比为 $(16 \times 2): 32 = 1: 1$ ，选项说法正确。

故选：D。

二、第 11-第 15 题（每小题由一个或者两个选项符合题意，每小题 2 分，共 10 分）

（多选）11. (2 分) 下列推理正确的是（ ）

- A. 金属铝与盐酸反应生成氯化铝和氢气，所以金属铁和盐酸反应生成氯化铁和氢气
B. 含碳物质完全燃烧有二氧化碳生成，则在氧气中燃烧生成二氧化碳的物质一定含碳元素
C. 酸能和碱反应生成盐和水，则能和酸反应生成盐和水的物质一定是碱
D. 碱性溶液能使酚酞试液变红，则能使酚酞试液变红的溶液一定是碱性溶液

【答案】BD

【分析】A、铁和盐酸反应生成氯化亚铁和氢气。

B、反应前后元素种类不变。

C、能和酸反应生成盐和水的物质不一定是碱。

D、碱性溶液能使酚酞试液变红。

【解答】解：A、铁和盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，该选项不正确。

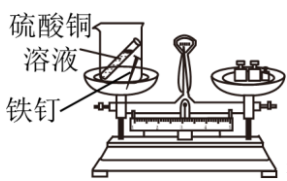
B、含碳物质完全燃烧有二氧化碳生成，则在氧气中燃烧生成二氧化碳的物质一定含碳元素，该选项正确。

C、能和酸反应生成盐和水的物质不一定是碱，例如氧化铜是金属氧化物，和酸反应生成盐和水，该选项不正确。

D、碱性溶液能使酚酞试液变红，则能使酚酞试液变红的溶液一定是碱性溶液，该选项正确。

故选：BD。

（多选）12.（2分）用下列装置或操作进行相关实验，能达到实验目的的是（ ）

A.  探究质量守恒定律

B.  证明铁钉生锈需要水

C.  浓硫酸干燥氨气

D.  证明微粒的运动

【答案】AD

【分析】A、验证质量守恒定律的实验时，选用药品和装置应考虑：①只有用天平称量质量没有变化的化学变化才能直接用于验证质量守恒；②如果反应物中有气体参加反应，或生成物中有气体生成，应该选用密闭装置。

B、根据两支试管中铁钉接触的条件、锈蚀情况，进行分析判断。

C、根据干燥剂不能与被干燥的气体发生化学反应，进行分析判断。

D、根据一段时间后，两支试管中的湿润的紫色石蕊纸花均变红色，且放在热水中的试管中的湿润的紫色石蕊纸花先变红色，进行分析判断。

【解答】解：A、铁和硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜，没有气体逸出，反应前后容器中物质的总质量不变，能直接用于验证质量守恒定律，故选项能达到实验目的。

B、第一支试管中的铁钉只能与水接触，第二支试管中的铁钉只能与干燥的空气接触，一段时间后，两

支试管中的铁钉均没有生锈，不能证明铁钉生锈需要水，故选项不能达到实验目的。

C、浓硫酸具有吸水性，但能与氨气反应，不但能把杂质除去，也会把原物质除去，不符合除杂原则，故选项不能达到实验目的。

D、一段时间后，两支试管中的湿润的紫色石蕊纸花均变红色，而浓盐酸和纸花没有直接接触，说明微粒是在不断运动的；且放在热水中的试管中的湿润的紫色石蕊纸花先变红色，说明温度升高，微粒的运动速率越快，故选项能达到实验目的。

故选：AD。

13.（2分）下列实验目的能通过对应实验方法达到的是（ ）

选项	实验目的	实验方法
A	检验氢氧化钠溶液是否变质	取样，滴加少量稀盐酸
B	除去稀盐酸中的少量硫酸	向混合液中滴加过量的硝酸钡溶液，过滤
C	鉴别氢氧化钠溶液和氢氧化钙溶液	取样，分别滴加碳酸钠溶液
D	配制 5%的氢氧化钙溶液	20℃时，将 95g 水加入到 5g 氢氧化钙中

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】C

【分析】A、根据加入稀盐酸，稀盐酸先和氢氧化钠反应，氢氧化钠完全反应后，稀盐酸再和碳酸钠反应进行分析；

B、根据硫酸能与过量的硝酸钡溶液反应生成硫酸钡沉淀和硝酸进行分析；

C、根据碳酸钠能与氢氧化钙溶液反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠进行分析；

D、根据 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 微溶于水进行分析。

【解答】解：A、氢氧化钠和碳酸钠的混合溶液中，加入稀盐酸，稀盐酸先和氢氧化钠反应，氢氧化钠完全反应后，稀盐酸再和碳酸钠反应，如果稀盐酸太少，即使溶液中含有碳酸钠，也无明显现象，故 A 不正确；

B、硫酸能与过量的硝酸钡溶液反应生成硫酸钡沉淀和硝酸，能除去杂质但引入了新的杂质硝酸、硝酸钡，不符合除杂原则，故 B 不正确；

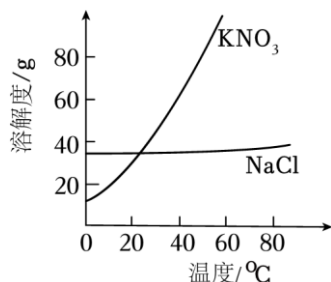
C、分别滴加碳酸钠溶液，碳酸钠能与氢氧化钙溶液反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，与氢氧化钠溶液

不反应，可以鉴别，故 C 正确；

D、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 微溶于水，在 20°C 时， 100g 水中最多所能溶解氢氧化钙的质量小于 1g ，所以在该温度下，无法配制 5% 的氢氧化钙溶液，故 D 不正确。

故选：C。

（多选）14.（2 分） KNO_3 和 NaCl 的溶解度曲线如图所示。下列说法错误的是（ ）



A. KNO_3 和 NaCl 均属于易溶物质

B. 将室温下 KNO_3 的饱和溶液升高温度，溶液变为不饱和溶液，溶质的质量分数不变

C. 除去硝酸钾中少量氯化钠可用蒸发结晶的方法

D. 40°C 时，将等质量的 KNO_3 和 NaCl 分别溶于水，配制成饱和溶液，饱和溶液的质量： $\text{KNO}_3 > \text{NaCl}$

【答案】CD

【分析】根据固体的溶解度曲线，可以查出某物质在一定温度下的溶解度，从而确定物质的溶解性；可以比较不同物质在同一温度下的溶解度大小，从而判断饱和溶液中溶质的质量分数的大小；可以判断物质的溶解度随温度变化的变化情况，从而判断温度改变后，溶液中各种成分的变化程度。

【解答】解：A、由溶解度曲线可知，在 20°C 时， KNO_3 和 NaCl 的溶解度都大于 10g ，均属于易溶物质，故 A 说法正确；

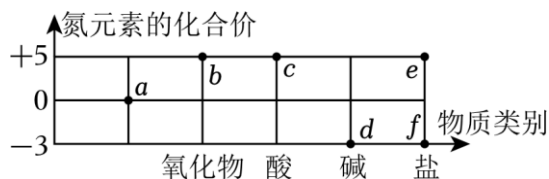
B、将室温下 KNO_3 的饱和溶液升高温度，溶解度变大，溶液变为不饱和溶液，溶质、溶剂质量都不变，溶质的质量分数不变，故 B 说法正确；

C、硝酸钾的溶解度受温度影响较大，除去硝酸钾中少量氯化钠，可用降温结晶的方法，故 C 说法错误；

D、 40°C 时， KNO_3 的溶解度大于 NaCl 的溶解度，将等质量的 KNO_3 和 NaCl 分别溶于水，配制成饱和溶液，溶解度大的需要水少，溶液质量小，所以饱和溶液的质量： $\text{KNO}_3 < \text{NaCl}$ ，故 D 说法错误。

故选：CD。

15.（2 分）元素化合价和物质类别是研究物质的两个重要维度。如图是氮元素的部分价类二维图。下列说法正确的是（ ）



- A. a 点物质属于单质，可能是氮气
 B. c 点物质可以是硝酸，化学式为 HNO_3
 C. d 点物质中含金属元素
 D. e 点和 f 点物质不可能是同一种物质

【答案】B

- 【分析】A、根据单质的化合价为 0，氮气是由不同种元素组成的纯净物，属于化合物进行分析；
 B、根据硝酸中氮元素的化合价为+5 价进行分析；
 C、根据 d 点物质是含有 - 3 价氮元素的碱进行分析；
 D、根据 e 点为含有+5 价氮元素的盐，f 点为含有 - 3 价氮元素的盐进行分析。

【解答】解：A、单质的化合价为 0，a 点物质为含有 0 价氮元素的物质，即为氮气，属于单质，而氮气中氮元素显示 - 3 价，且氮气是由不同种元素组成的纯净物，属于化合物，故 a 点不可能是氮气，故 A 错误；

B、硝酸中氮元素的化合价为+5 价。c 点物质属于酸，且氮元素的化合价为+5 价，可以是硝酸，化学式为 HNO_3 ，故 B 正确；

C、d 点物质是含有 - 3 价氮元素的碱，d 物质是氨水，氨水的主要成分是一水合氨，化学式为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，不含金属元素，故 C 错误；

D、e 点为含有+5 价氮元素的盐，f 点为含有 - 3 价氮元素的盐，而硝酸铵中氮元素的化合价分别为 - 3 价和+5 价，故 e 点物质和 f 点物质，可能是同一种物质，故 D 错误。

故选：B。

三、第二部分非选择题（共 40 分）

16.（9 分）金属在生产、生活中有着广泛的应用。

（1）铁锅用来炒菜，主要是利用铁的 导热 性。

（2）江阴长江大桥是一座全钢结构可开启的桥梁。

①桥的维护中需要除铁锈。写出用稀盐酸除铁锈的化学方程式 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，该反应属于基本反应类型中的 复分解 反应。

②铁与空气中的 水和氧气 发生化学反应而生锈，为防止钢架生锈，常在其表面涂刷保护层。

（3）工业上炼铁是利用一氧化碳与氧化铁反应，该反应的化学方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 。

（4）焊锡是一种常见的焊接材料，炼锡时需要“点铅勾锡”，即加入铅使锡易熔化流出，其原因是 形成合金，降低熔点。

（5）市售的某种麦片中含有微量的极细铁粉，这些铁粉可与胃液反应，生成人体所需的 Fe^{2+} （写离子符号）从而预防缺铁性贫血。

（6）《天工开物》记载了“铁质贱甚，从古无铸钱”，自古以来没有用铁来铸钱的，钱币中铜币使用最广，写出一个由铁得到铜的化学方程式 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ （合理即可）。

（7）为了验证 Cu、Ag 的金属活动性顺序，小黄同学设计两个实验如下：①将相同大小的铜片和银片分别与相同的稀硫酸反应②将铜片与硝酸银溶液反应。下列有关叙述正确的是 BC（填序号）。

- A. 只需做实验①就能得出结论
- B. 实验②中有银白色物质析出
- C. 实验②反应后溶液的质量减轻

【答案】（1）导热；

（2）① $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；复分解；

②水和氧气；

（3） $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ；

（4）形成合金，降低熔点；

（5） Fe^{2+} ；

（6） $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ （合理即可）；

（7）BC。

【分析】（1）根据铁具有导热性，进行分析。

（2）根据盐酸能与氧化铁反应生成氯化铁和水，铁同时与空气中的水和氧气接触会生锈进行分析。

（3）根据一氧化碳和氧化铁在高温条件下反应生成铁和二氧化碳，进行分析。

（4）根据合金的熔点比组成其金属的熔点低，进行分析。

（5）根据铁粉与盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，进行分析。

（6）根据铁和硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜，进行分析。

（7）根据铜和银都不和稀硫酸反应，铜的金属活动性比银强，铜片与硝酸银溶液反应生成硝酸铜和银，进行分析。

【解答】解：（1）铁具有导热性，所以铁锅可以用来炒菜。

（2）①盐酸能与氧化铁反应生成氯化铁和水，反应的化学方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，该反应中两种化合物相互交换成分生成新的两种化合物，属于复分解反应。

②铁同时与空气中的水和氧气接触会生锈。

（3）一氧化碳和氧化铁在高温条件下反应生成铁和二氧化碳，化学方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 。

（4）合金的熔点比组成其金属的熔点低，所以加入铅使锡易熔化流出的原因是形成合金，降低熔点。

（5）胃液的主要成分是盐酸，铁粉与盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，生成的 Fe^{2+} 可以预防缺铁性贫血。

（6）铁和硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜，化学方程式为 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 。

（7）A、将铜片和银片分别放入相同的稀硫酸中，铜和银都不和稀硫酸反应，无法比较两者的金属活动性，故 A 错误；

B、将铜片与硝酸银溶液反应，铜的金属活动性比银强，能够置换出银单质，所以实验②中有银白色固体析出，故 B 正确；

C、铜片与硝酸银溶液反应生成硝酸铜和银，由化学方程式： $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ 可知，64 份质量的铜生成 216 份质量的银，因此实验②反应后溶液的质量减轻，故 C 正确。

故答案为：（1）导热；

（2）① $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；复分解；

②水和氧气；

（3） $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ；

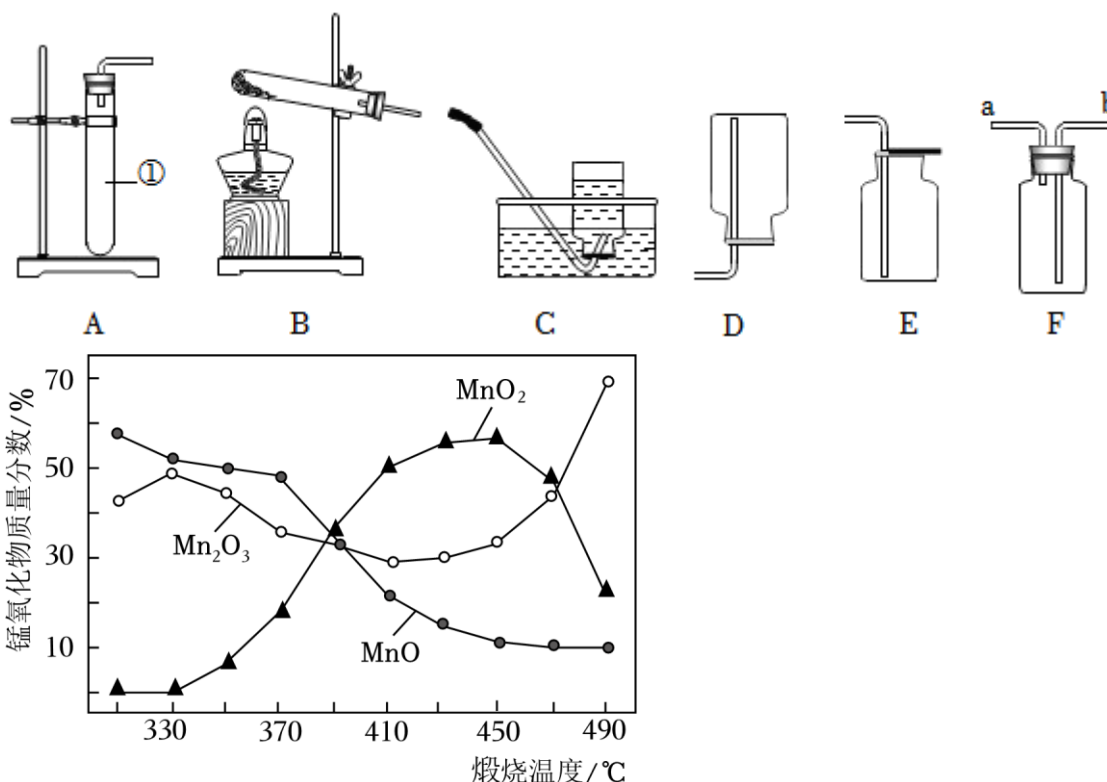
（4）形成合金，降低熔点；

（5） Fe^{2+} ；

（6） $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ （合理即可）；

（7）BC。

17.（12 分）I. 九年级学生利用下列装置完成一些基本实验。

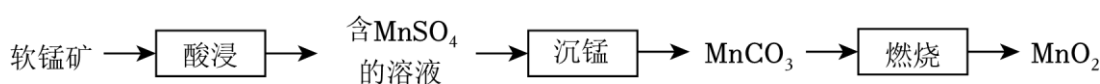


(1) 仪器①的名称是 试管。

(2) 实验室用装置 B 制取氧气时发生反应的化学方程式： $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 或 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ，可用 C 装置收集氧气的原因是 氧气不易溶于水。若用装置 F 收集氧气，验满方法是 把带火星的木条放在 a 导管口，如果带火星的木条复燃，说明已经收集满。

(3) 实验室制取二氧化碳的药品是 稀盐酸和大理石或石灰石，可选的制取和收集装置组合是 AE（从 A - E 中选择）。若想制得干燥的二氧化碳，可在发生和收集装置间连接装有 B（填字母 A.氢氧化钠固体 B.浓硫酸 C.稀硫酸）的 F 装置，将气体从 b 管口（填“a”或“b”）通入。

II. 实验室以软锰矿（主要含 MnO₂ 的矿石）为原料制备二氧化锰的流程如图。



(1) 酸浸时，可选用的酸是 稀硫酸。为使软锰矿充分反应，可采取的措施有 把软锰矿粉碎（写一种）。

(2) 沉锰时发生的反应为 $\text{MnSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{MnCO}_3 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，加热时温度不能过高的原因是 碳酸氢铵受热易分解。

(3) 在空气中煅烧 MnCO₃ 时会生成不同的锰的氧化物，各种锰的氧化物的质量分数随煅烧温度的变

化关系如图所示。370~410℃发生的主要反应为 $2\text{MnO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{MnO}_2$ ，已知酒精灯外焰的最高温度可达 600℃以上，称取一定质量的 MnO_2 ，与氯酸钾混合均匀，充分加热后冷却、溶解、过滤、洗涤、烘干后称量，发现黑色固体的质量比原 MnO_2 的质量少，主要原因是 温度超过 450℃，二氧化锰能够分解转化成三氧化二锰等物质。

【答案】I. (1) 试管。

(2) $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 或 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ；氧气不易溶于水；把带火星的木条放在 a 导管口，如果带火星的木条复燃，说明已经收集满。

(3) 稀盐酸和大理石或石灰石；AE；B；b。

II. (1) 稀硫酸；把软锰矿粉碎。

(2) 碳酸氢铵受热易分解。

(3) 温度超过 450℃，二氧化锰能够分解转化成三氧化二锰等物质。

【分析】I. 仪器①的名称是试管。

高锰酸钾受热分解生成锰酸钾、二氧化锰和氧气，氯酸钾在二氧化锰催化作用下受热分解生成氯化钾和氧气，氧气密度比空气大，能使带火星的木条复燃。

碳酸钙和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，二氧化碳密度比空气大，浓硫酸能够吸收水蒸气。

II. 酸浸时，生成物中含有硫酸锰，说明选用的酸是稀硫酸。为使软锰矿充分反应，可采取的措施有把软锰矿粉碎等。

碳酸氢铵受热易分解。

温度超过 450℃，二氧化锰能够分解转化成三氧化二锰等物质。

【解答】解：I. (1) 仪器①的名称是试管。

故答案为：试管。

(2) 实验室用装置 B 制取氧气时发生反应的化学方程式： $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 或 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ，可用 C 装置收集氧气的原因是氧气不易溶于水。若用装置 F 收集氧气，验满方法是把带火星的木条放在 a 导管口，如果带火星的木条复燃，说明已经收集满。

故答案为： $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 或 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ；氧气不易溶于水；把带火星的木条放在 a 导管口，如果带火星的木条复燃，说明已经收集满。

(3) 实验室制取二氧化碳的药品是稀盐酸和大理石或石灰石，可选择的制取和收集装置组合是 AE。若想制得干燥的二氧化碳，可在发生和收集装置间连接装有浓硫酸（吸收水蒸气）的 F 装置，二氧化碳密

度比空气大，应该将气体从 b 管口通入。

故答案为：稀盐酸和大理石或石灰石；AE；B；b。

II. (1) 酸浸时，生成物中含有硫酸锰，说明选用的酸是稀硫酸。为使软锰矿充分反应，可采取的措施有把软锰矿粉碎等。

故答案为：稀硫酸；把软锰矿粉碎。

(2) 沉锰时发生的反应为 $\text{MnSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{MnCO}_3 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，加热时

温度不能过高的原因是碳酸氢铵受热易分解。

故答案为：碳酸氢铵受热易分解。

(3) 酒精灯外焰的最高温度可达 600°C 以上，称取一定质量的 MnO_2 ，与氯酸钾混合均匀，充分加热后冷却、溶解、过滤、洗涤、烘干后称量，发现黑色固体的质量比原 MnO_2 的质量少，主要原因是温度超过 450°C ，二氧化锰能够分解转化成三氧化二锰等物质。

故答案为：温度超过 450°C ，二氧化锰能够分解转化成三氧化二锰等物质。

18. (10 分) 为认识氢氧化钠的一些化学性质，某小组同学进行了如图实验。

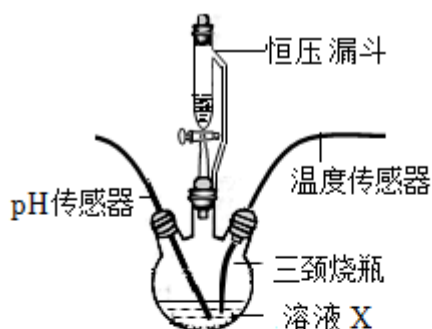


图1

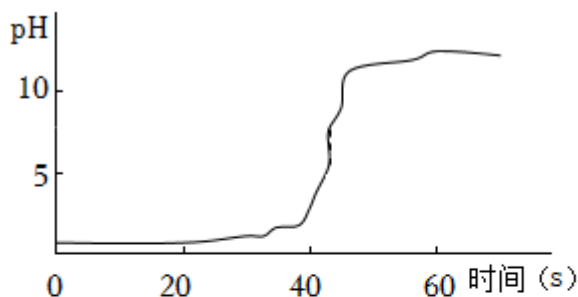


图2

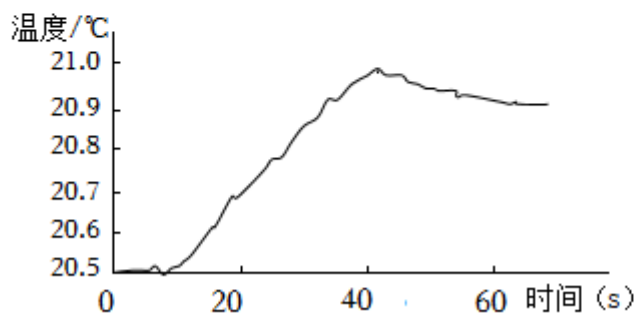


图3

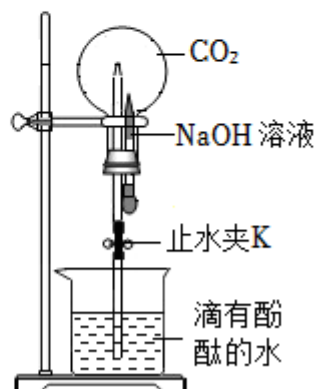


图4

(1) 借助传感器对稀氢氧化钠与稀硫酸的中和反应进行研究，实验装置如图 1，三颈烧瓶中盛放溶液 X，匀速滴加另一溶液。

①甲同学用 pH 传感器测得三颈烧瓶内溶液的 pH 的变化如图 2，判断溶液 X 是 稀硫酸，实验进行

到 60s 时溶液中的溶质是 NaOH、Na₂SO₄（填化学式）。

②乙同学用温度传感器测得三颈烧瓶内温度变化如图 3（实验过程中热量散失忽略不计），据此可得出反应过程中 释放 能量的结论（填“吸收”或“释放”）。

③丙同学提出，通过监测三颈烧瓶内压强变化，也可以推导出乙同学的实验结论，其理由是 如果反应放热，则瓶内气体膨胀，导致气压增大。

④该装置也可用于测定氢氧化钠溶液的溶质质量分数。取 20g 氢氧化钠溶液于三颈烧瓶中，滴加了 10g 质量分数 9.8% 的稀硫酸，恰好完全反应。计算该氢氧化钠溶液中溶质的质量分数。（写出具体的计算过程）

（2）用如图喷泉实验装置研究二氧化碳与氢氧化钠溶液的反应。将氢氧化钠溶液挤入烧瓶，振荡，打开止水夹 K，水倒吸入烧瓶，形成喷泉，烧瓶内溶液呈红色。

①二氧化碳与氢氧化钠溶液反应的化学方程式为 $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

②水倒吸入烧瓶的原因是烧瓶内压强 <（填“>”或“<”）外界大气压。

③实验结束后，取烧瓶内溶液少许于试管中，滴加足量盐酸，可观察到的现象是有气泡产生、溶液由红色变成无色。

【答案】（1）①稀硫酸；NaOH、Na₂SO₄。

②释放。

③如果反应放热，则瓶内气体膨胀，导致气压增大。

④4%。

（2）① $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

②<。

③溶液由红色变成无色。

【分析】（1）稀硫酸显酸性，pH 小于 7，和氢氧化钠反应生成硫酸钠和水，放热，气体受热时膨胀，气压增大。根据反应的化学方程式及其提供数据可以进行相关方面的计算和判断。

（2）二氧化碳与氢氧化钠反应生成碳酸钠和水。稀盐酸和碳酸钠反应生成氯化钠、水和二氧化碳，和氢氧化钠反应生成氯化钠和水。

【解答】解：（1）①甲同学用 pH 传感器测得三颈烧瓶内溶液的 pH 的变化如图 2，过程中 pH 由小于 7 逐渐升高，说明溶液 X 是稀硫酸，实验进行到 60s 时，溶液 pH 大于 7，说明氢氧化钠过量，溶液中的溶质是反应生成的硫酸钠和过量的氢氧化钠。

故答案为：稀硫酸；NaOH、Na₂SO₄。

②乙同学用温度传感器测得三颈烧瓶内温度变化如图 3（实验过程中热量散失忽略不计），即过程中温

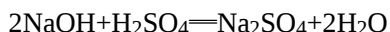
度升高，据此可得出反应过程中释放能量的结论。

故答案为：释放。

③丙同学提出，通过监测三颈烧瓶内压强变化，也可以推导出乙同学的实验结论，其理由如果是反应放热，则瓶内气体膨胀，导致气压增大。

故答案为：如果反应放热，则瓶内气体膨胀，导致气压增大。

④设氢氧化钠质量分数是 x 。



80 98

20gx 10g × 9.8%

$$\frac{80}{98} = \frac{20gx}{10g \times 9.8\%}$$

$x = 4\%$

答：该氢氧化钠溶液中溶质的质量分数是 4%。

（2）①二氧化碳与氢氧化钠溶液反应的化学方程式为 $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

故答案为： $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

②水倒吸入烧瓶的原因是烧瓶内压强 < 外界大气压。

故答案为：<。

③实验结束后，取烧瓶内溶液少许于试管中，滴加足量盐酸，可观察到的现象是有气泡产生、溶液由红色变成无色，是因为碳酸钠或碳酸钠和氢氧化钠完全反应后溶液显中性或显酸性，显中性溶液或显酸性溶液不能使酚酞变色。

故答案为：溶液由红色变成无色。

19.（9 分）实践活动课中，同学们对膨松剂能使油条膨胀这一现象产生浓厚的兴趣，于是围绕膨松剂的成分和原理进行了如下项目式探究。

【查阅资料】①某膨松剂配料表成分：碳酸氢钠、磷酸二氢钙 $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$ 、玉米淀粉。

②玉米淀粉是一种填充剂，不参与反应。

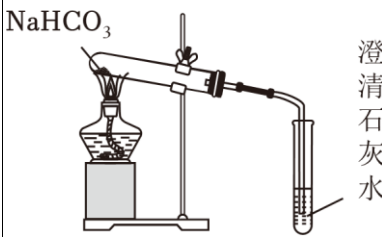
任务一 揭示膨松剂使油条膨胀的原理

【提出问题】使油条膨胀的气体是如何产生的？

【作出猜想】I 碳酸氢钠能与磷酸二氢钙反应产生气体；

II 碳酸氢钠受热会分解产生气体。

【实验探究】设计实验方案并完成如下实验。

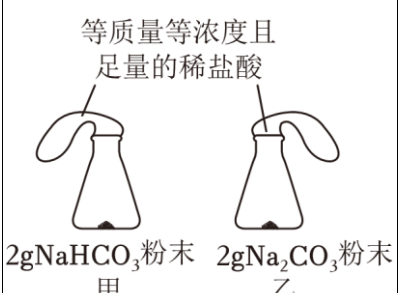
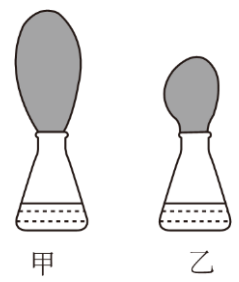
实验步骤	实验现象	实验结论
取少量磷酸二氢钙于试管中，加水充分溶解，测定溶液的 pH	pH<7	磷酸二氢钙溶液呈① <u>酸</u> 性。
向盛有膨松剂的试管中加入水	② <u>产生大量气泡</u>	猜想 I 成立。
	澄清石灰水变浑浊	猜想 II 成立 使澄清石灰水变浑浊的化学方程式为③ <u>$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$</u> 。

【得出结论】使油条膨胀的气体既来自发面，醒面过程中碳酸氢钠与磷酸二氢钙的反应，又来自油炸过程中碳酸氢钠的受热分解。

【提出问题】碳酸钠与碳酸氢钠都与酸反应产生气体，碳酸钠适合作膨松剂吗？

任务二 探究碳酸钠能否作膨松剂

【实验探究】设计实验方案并完成如下实验。（装置气密性良好）

实验步骤	实验现象	实验结论
分别取等浓度的 NaHCO_3 溶液和 Na_2CO_3 溶液，测定 pH	NaHCO_3 溶液的 pH=8 Na_2CO_3 溶液的 pH=11	Na_2CO_3 溶液碱性太强，影响食物口感。
		相同条件下，④ <u>碳酸氢钠与盐酸反应产生的二氧化碳更多</u> ，甲中发生反应的化学方程式为⑤ <u>$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$</u> 。

【得出结论】碳酸钠不适宜作食品的膨松剂。

【讨论交流】同学们认为若想得出上述结论，还需要补充的实验是 碳酸钠受热是否能分解生成气体；

【拓展延伸】（1）“臭粉”（主要成分为 NH_4HCO_3 ）也是膨松剂中的一种，其受热分解产生二氧化碳的同时，也产生氨气，放出的气体量大，膨松效果好，但氨气极易溶于水，制作下列食品时，不适合用臭

粉作膨松剂的是 C（填字母）。

A.油炸面食

B.烘焙饼干

C.蒸馒头

（2）存放膨松剂时的注意事项是 保持干燥（写一条）。

【答案】①酸；

②产生大量气泡；

③ $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

④碳酸氢钠与盐酸反应产生的二氧化碳更多；

⑤ $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

【讨论交流】碳酸钠受热是否能分解生成气体；

【拓展延伸】（1）C；

（2）保持干燥。

【分析】①根据溶液的 $\text{pH} < 7$ 来分析解答；

②根据碳酸氢钠能与磷酸二氢钙反应产生气体来分析解答；

③根据二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊，二氧化碳能与澄清石灰水中的氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水来分析解答；

④根据碳酸钠和碳酸氢钠都能与盐酸反应生成二氧化碳气体，再结合气球胀大的大小来分析解答；

⑤根据甲中是碳酸氢钠与稀盐酸反应生成氯化钠、二氧化碳和水来分析解答；

【讨论交流】根据碳酸钠受热是否能分解生成气体来分析解答；

【拓展延伸】（1）根据臭粉也是膨松剂的一种，只是不被用在一般的糕点烘焙中，因为受热会产生氨气，即臭味，只有在高温油炸中才能挥发来分析解答；

（2）根据向盛有膨松剂的试管中加入水，会产生大量气泡来分析解答。

【解答】解：①溶液的 $\text{pH} < 7$ ，溶液呈酸性，则取少量磷酸二氢钙于试管中，加水充分溶解，测定溶液的 $\text{pH} < 7$ ，故磷酸二氢钙溶液呈酸性；

②实验结论猜想 I 成立，说明碳酸氢钠能与磷酸二氢钙反应产生气体，故向盛有膨松剂的试管中加入水，可观察到产生大量气泡；

③二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊，观察到澄清石灰水变浑浊，说明碳酸氢钠受热分解生成了二氧化碳，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，故使澄清石灰水变浑浊的化学方程式为 $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

④分别取等浓度的 NaHCO_3 溶液和 Na_2CO_3 溶液，加入等质量等浓度且足量的稀盐酸，观察到甲中气球比乙中气球更大，说明相同条件下，碳酸氢钠与盐酸反应产生的二氧化碳更多；

⑤甲中是碳酸氢钠与稀盐酸反应生成氯化钠、二氧化碳和水，故甲中发生反应的化学方程式为 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

【讨论交流】 Na_2CO_3 溶液碱性太强，影响食物口感，碳酸钠受热一般不会分解生成气体，则碳酸钠不适合作食品的膨松剂，故还需要补充的实验是碳酸钠受热是否能分解生成气体；

【拓展延伸】（1）臭粉也是膨松剂的一种，只是不被用在一般的糕点烘焙中，因为受热会产生氨气，即臭味，只有在高温油炸中才能挥发，则油炸面食、烘焙饼干适合用臭粉作膨松剂，蒸馒头不适合用臭粉作膨松剂，故选：C；

（2）向盛有膨松剂的试管中加入水，会产生大量气泡，故存放膨松剂时的注意事项是保持干燥。

故答案为：①酸；

②产生大量气泡；

③ $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

④碳酸氢钠与盐酸反应产生的二氧化碳更多；

⑤ $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

【讨论交流】碳酸钠受热是否能分解生成气体；

【拓展延伸】（1）C；

（2）保持干燥。