

2023 年江苏省无锡市积余实验学校中考化学质检试卷（3 月份）

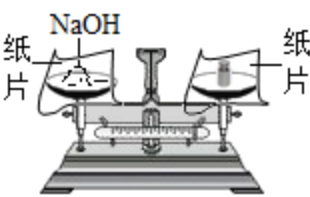
一、选择题（本题包括 20 小题，每小题只有 1 个选项符合题意。1~10 小题每小题 1 分，11~20 小题每小题 2，共 30 分）

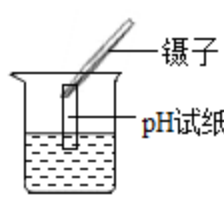
- （1 分）中华文学源远流长。下列词语蕴含化学变化的是（ ）
A. 清风徐来 B. 水落石出 C. 伐薪烧炭 D. 愚公移山
- （1 分）下列物质后不属于有机物的是（ ）
A. CH_4 B. H_2CO_3 C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ D. CH_3COOH
- （1 分）下列物质分别加入水中，能形成溶液的是（ ）
A. 泥土 B. 面粉 C. 植物油 D. 蔗糖
- （1 分）下列化学用语表达正确的是（ ）
A. 60 个碳原子： C_{60}
B. 2 个氢原子： H_2
C. 氯化铝的化学式： AlCl_3
D. 2 个镁离子： 2Mg^{+2}
- （1 分）我们应学会用化学知识去分析、解决生产生活中的问题，下列说法错误的是（ ）
A. 医疗上可用小苏打来治疗胃酸过多
B. 在煤炉上放一壶水就能防止一氧化碳中毒
C. 氦气密度比空气小且化学性质稳定，因此可以用来填充探空气球
D. 海底蕴藏着大量“可燃冰”，可燃冰的开采将会大大减少对石油的依赖
- （1 分）“安全重于泰山”。你建议在实验室酒精存放处张贴的警示标识是（ ）



- （1 分）下列实验现象的记录正确的是（ ）
A. 硫粉燃烧生成无色无味的气体

- B. 打开浓盐酸试剂瓶口有白烟出现
C. 硝酸铵固体溶于水吸热
D. 硫酸铜溶液滴加氢氧化钠产生白色沉淀
8. (1分) 下列有关物质的性质与用途对应关系正确的是 ()
- A. 氧气具有可燃性，可用作燃料
B. 浓硫酸具有吸水性，可用作干燥剂
C. 石墨质地软，可用作电极
D. 二氧化碳能溶于水，可作气体肥料
9. (1分) 下列有关物质的分类正确的是 ()
- A. 金属材料：不锈钢、紫铜、铝合金
B. 氧化物：磁铁矿、冰、干冰
C. 合成材料：塑料、合成橡胶、棉花
D. 盐：苛性钠、氯化钠、高锰酸钾
10. (1分) 下列实验操作正确的是 ()

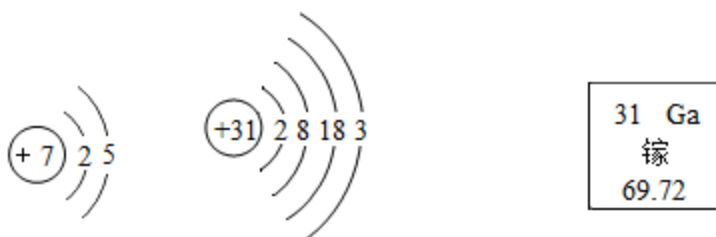
A.  称量 NaOH 固体

B.  测溶液的 pH

C.  稀释浓硫酸

D.  加热液体

11. (2分) 我国拥有自主知识产权的硅衬底高光效氮化镓发光二极管(简称 LED) 技术，已广泛用于照明、显像等多个领域。氮和镓的原子结构示意图及镓在元素周期表中的信息如图所示，下列说法正确的是 ()



氮原子结构示意图 镓原子结构示意图 镓在元素周期表中的信息

- A. 镓元素位于第三周期，属于金属元素
- B. 镓原子核内有 31 个中子
- C. 镓的相对原子质量是 69.72g
- D. 氮化镓的化学式为 GaN

12. (2 分) 下列有关说法不正确的是 ()

- A. 铝制品比铁制品耐腐蚀，是由于铝表面的氧化膜致密而铁锈疏松多孔
- B. 气体容易被压缩，主要是由于气体分子之间的间隔大
- C. 氢氧化钠和氢氧化钙化学性质相似，主要是由于它们在水中都能解离出氢氧根离子
- D. 洗洁精和汽油都可以除油污，是由于它们都有乳化作用

13. (2 分) 在给定条件下，下列物质间的转化能一步实现的是 ()

- A. $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{CuSO}_4} \text{O}_2$
- B. $\text{Cu} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CuSO}_4$
- C. $\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{FeCl}_2$
- D. $\text{KNO}_3 \xrightarrow{\text{NaCl}} \text{KCl}$

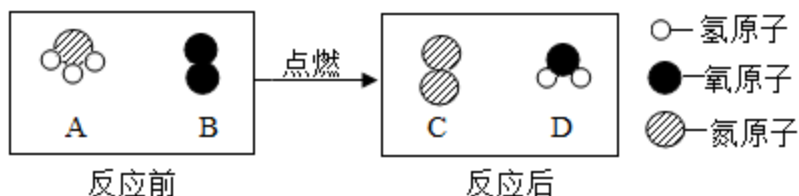
14. (2 分) 善于梳理化学知识，能使你头脑更聪明。下列归纳和总结完全正确的一组是 ()

A. 化学与生活	B. 化学与发现
①食品包装中充氮气用来防腐	①波义耳发现酸碱指示剂
②用镶有金刚石的玻璃刀裁玻璃	②道尔顿发现元素周期律
C. 化学与资源	D. 化学与安全
①海洋中蕴藏着丰富的化学资源	①炒菜锅着火可以用锅盖盖灭
②煤、石油、天然气是可再生能源	②夜间发现液化气泄漏开灯寻找泄漏源

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

15. (2 分) 在点燃条件下，A 和 B 反应生成 C 和 D。反应前后分子变化的微观

示意图如下所示。下列说法中正确的是（ ）



- A. 该反应前后分子种类不变
- B. 该反应中有两种氧化物
- C. A 中氮元素的化合价为 -3
- D. 参加反应的 A 和 B 的质量比为 17: 32

16. (2 分) 下列实验方案能达到实验目的的是（ ）

选项	实验目的	实验方案
A	除去二氧化碳中的一氧化碳	通入氧气，点燃
B	检验蜡烛中是否含有碳元素	在火焰上方罩一只干冷烧杯，观察现象
C	分离氯酸钾制氧气的混合物，回收 MnO_2	溶解、过滤、洗涤、干燥
D	检验氢氧化钠溶液已变质	滴加无色酚酞溶液，观察是否变红

- A. A B. B C. C D. D

17. (2 分) 证据推理是学习化学的重要方法之一，下列推理中正确的是（ ）

- A. 碱溶液的 $\text{pH} > 7$ ，所以 $\text{pH} > 7$ 的溶液都是碱溶液
- B. 在化合物中金属元素通常显正价，所以显正价的元素都是金属元素
- C. 碳酸盐与酸反应生成气体，所以与酸反应生成气体的一定是碳酸盐
- D. 某物质燃烧后生成 CO_2 和 H_2O ，所以该物质一定含有 C、H 元素，可能含有 O 元素

有 O 元素

18. (2 分) 电导率是衡量溶液导电能力大小的物理量，在相同条件下，电导率与离子浓度（单位体积内离子数）成正比。实验小组用传感器探究盐酸和氢氧化钠的反应，用 pH 传感器测定反应过程中的 pH，测定结果如图 1 所示，用电导率传感器测定上述反应过程中的电导率，测定结果如图 2 所示。则下

列说法错误的是（ ）

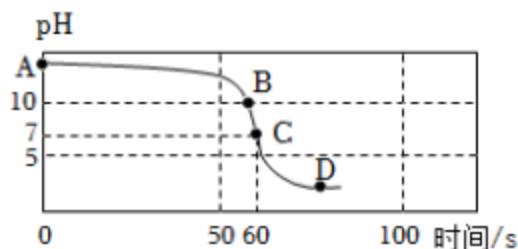
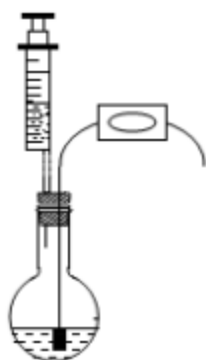


图1

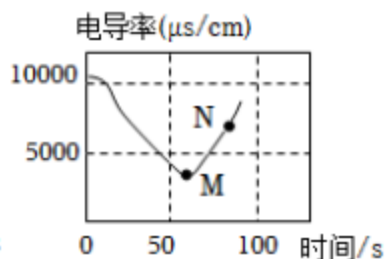
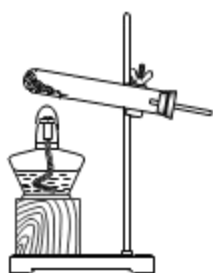


图2

- A. 该反应是将稀盐酸滴入氢氧化钠溶液中
- B. D点溶液中的溶质为 NaCl 和 HCl
- C. M点之前溶液中离子的总数逐渐减少
- D. M点表示盐酸和氢氧化钠恰好完全反应

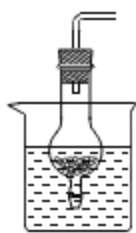
19. (2分) 实验室用下列装置制取气体，下列有关说法错误的是（ ）



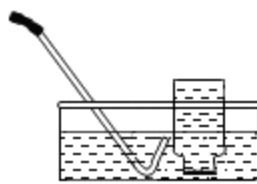
①



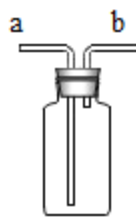
②



③

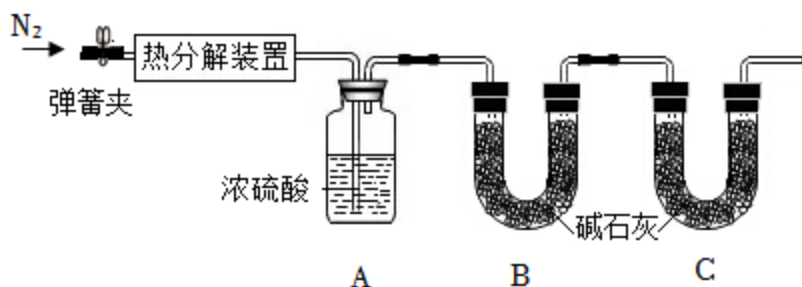


④



⑤

- A. 装置①、④组合可用于氯酸钾、二氧化锰加热制取氧气
 - B. 装置②中锥形瓶内的小试管，在实验过程中起液封和节约药品的作用
 - C. 装置③、⑤组合用于实验室制取二氧化碳，燃着的木条放在 a 管口处验满
 - D. 装置③、④组合用于实验室制取氢气，说明氢气难溶于水
20. (2分) $\text{Zn}_5(\text{OH})_x(\text{CO}_3)_y$ 是制备 ZnO 的原料，加热可生成 ZnO 和另外两种氧化物。在如图热分解装置中加入一定量的 $\text{Zn}_5(\text{OH})_x(\text{CO}_3)_y$ ，完全反应后测得装置 A 增重 2.7g，装置 B 增重 4.4g（加热前后均通一段时间 N_2 ；装置气密性良好，药品量足，实验操作正确）。下列说法错误的是（ ）



- A. $x=6$
- B. 若 A、B 颠倒，则无法确定 x 和 y
- C. 生成的 ZnO 质量为 20.25g
- D. 若无装置 C，则 x 与 y 的比值偏大

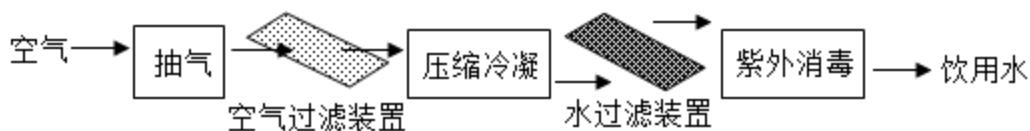
二、解答题（共 8 小题，满分 50 分）

21.（3 分）医疗卫生领域涉及较多化学知识。

- （1）水银体温计中的汞是由 _____（选填“分子”、“原子”或“离子”）构成。
- （2）病人抢救需要氧气，工业上利用液态空气中各成分的 _____ 不同，将氧气分离出来。
- （3）“84”消毒液的消毒原理： $\text{NaClO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 + \text{HClO}$ ，生成的 HClO 具有杀菌作用。 HClO 中氯元素的化合价为 _____。

22.（3 分）水是人类赖以生存的自然资源。

- （1）天然水多为硬水，生活中可通过的 _____ 方法使其转化为软水。
- （2）空气制水机能充分利用大气中的水分制出饮用水，主要过程如图：



- ①被过滤装置除去的有害物质的直径 _____（填“大于”或“小于”）滤孔直径。
- ②压缩冷凝时空气中的水蒸气变为液态水，该过程中不发生变化的是（填序号）。
 - a. 分子的质量
 - b. 分子的种类
 - c. 分子的间隔

23. (4分) 中国式浪漫蕴藏于春耕夏耘、秋收冬藏的每一份辛勤劳作中。

(1) 春季: 雨水生, 万物长。水是生命之源, 电解水时正极产生的气体是 _____。

(2) 夏季: 小满不满, 麦有一险。为促进小麦生长, 需追加肥料。下列属于复合肥的是 _____ (填字母)。

a. 尿素: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

b. 硝酸钾: KNO_3

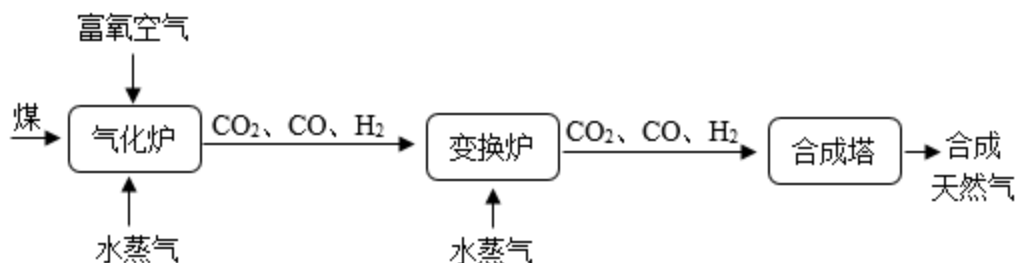
c. 磷矿粉: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

d. 磷酸二氢铵: $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

(3) 秋季: 立秋荞麦白露花, 寒露荞麦收到家。秋种时节, 为改良酸性土壤, 农民会向田地里撒些 _____ (填化学式)。

(4) 冬季: 冬至到, 吃水饺。牛肉水饺中的牛肉提供的营养素主要是 _____。

24. (6分) 2022 年世界能源危机使人们日益关注天然气。煤合成天然气的工艺流程如图:



(1) 煤块进入“气化炉”之前要粉碎成颗粒较小的煤粉, 其原因是 _____。

(2) “气化炉”中发生了多个反应, 利用了碳的 _____ 性 (填“氧化”或“还原”)。

(3) 在一定条件下, 经“变换炉”反应后, CO_2 和 H_2 含量增加, CO 含量降低, 写出该反应的化学方程式 _____。

(4) 合成天然气中的氢元素主要来自“气化炉”中的 _____ (填物质名称)。

(5) 与煤相比, 天然气作为燃料的优点 _____。

25. (6分) 阅读科普短文, 回答相关问题。

2022年4月16日，神舟十三号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆，飞行乘组在轨驻留长达6个月时间，这也是我国迄今为止时间最长的一次载人飞行。为了保障航天员的生命健康，科学家们精心研制出最新的环境控制和生命保障系统。从载人航天的发展历史来看，空间站环境控制和生命保障系统一般可划分为四种类型：开式系统、改进型开式系统、半闭式系统、闭式系统。

开式系统：航天员的代谢产物不作回收再生，而是抛出舱外或封闭起来带回地面，消耗性物质通过天地往返运输系统的周期性输送和补给来保障。如：早期的美国的载人飞船和航天飞机采用液态超临界压力储存主氧和高压气态储存辅助氧供航天员呼吸，航天员呼出的二氧化碳由消耗性氢氧化锂（LiOH）吸收；前苏联的载人航天器上则采用超氧化物吸收二氧化碳并同时放出氧气，使用氢氧化锂来调整吸收二氧化碳和产生氧气的比例关系。

我国目前采用的是半闭式系统：在改进型开式系统的基础上进一步加以改进，使水和氧形成闭合回路，使系统无需补给这些消耗性物质，仅供应含水食物和补给舱体泄漏损失所消耗的气体。系统的主要构成如图：

载人航天取得优异成绩的基础上，我国探月工程也实现“六战六捷”。未来还将探索在月球建设基地的可能，其中一个前提就是在月球上大规模制造 O_2 ，在月球上可以电解熔融月壤（含 SiO_2 、 FeO 、 CaO 、 Al_2O_3 等）制造氧气。

（1）氢氧化锂的化学性质与氢氧化钠相似，氢氧化锂吸收二氧化碳的化学方程式_____。

（2）二氧化碳收集系统中，二氧化碳的吸附剂可以采用分子筛或固态胺。其中分子筛表面布满孔穴，类似于初中化学实验室常用的_____（填物质名称）的结构。

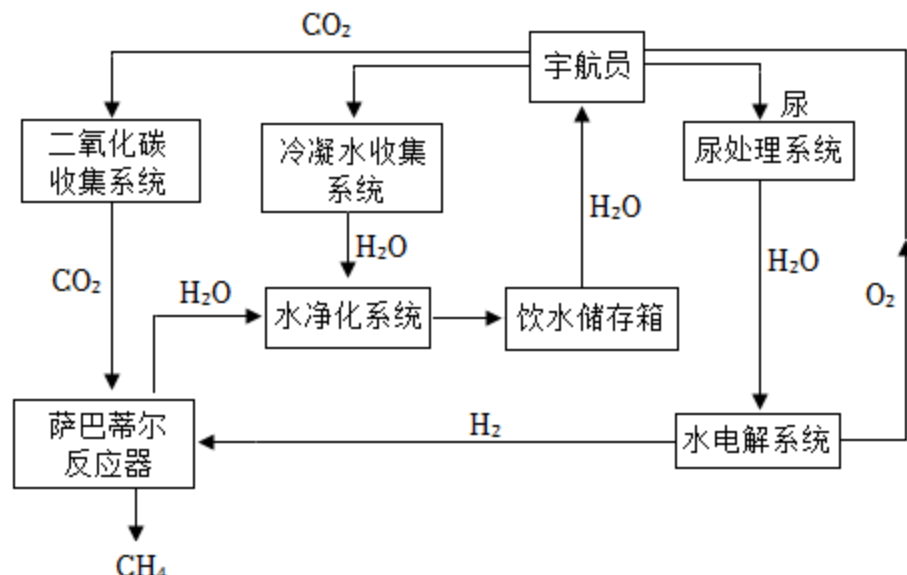
（3）萨巴蒂尔反应系统的核心部件是萨巴蒂尔反应器。反应器中，气体在 $570\sim 580K$ 的温度下，以及钌催化剂的作用下反应。萨巴蒂尔反应器中发生反应的化学方程式为_____。

（4）下列说法错误的是_____（填序号）。

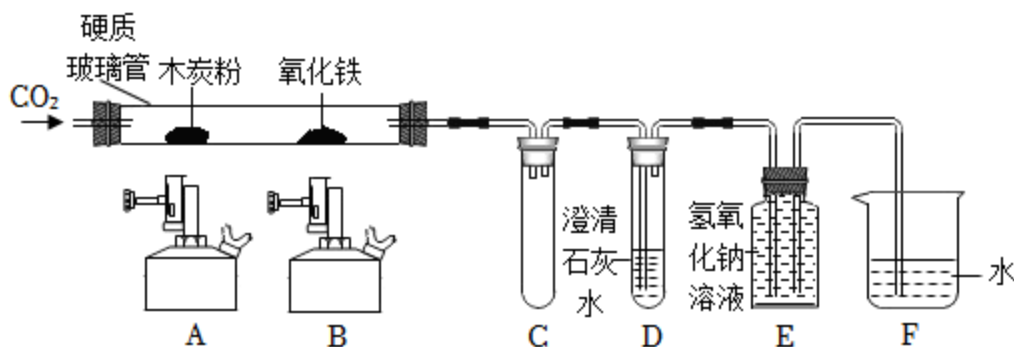
- a.我国在宇宙探索的多个领域取得辉煌成就
- b.半闭式系统需要周期性输送和补给消耗性物质

c. 电解月壤制造氧气为建设月球基地提供了可能

d. 在半闭式系统中，水全部参与循环过程，没有损耗



26. (7分) 化学兴趣小组用如下装置进行有关 CO 与 CO_2 相关性质的实验。(部分仪器略去，装置气密性良好，药品充足)



连接装置：

(1) A 装置中发生了化合反应，从反应过程中能量变化的角度分析，此反应属于 _____ 反应（填“放热”或“吸热”）。实验中若没有装置 C，可能会引起的后果是 _____。

(2) 实验开始时，先缓缓通入 CO_2 ，待 D 中出现白色沉淀后，再点燃 A 处的酒精喷灯，这样操作的目的是 _____；继续通入 CO_2 ，点燃 B 处酒精喷灯，一段时间后发现氧化铁粉末逐渐变为黑色，发生反应的化学方程式为 _____，E 中能观察到的实验现象是 _____，实验中 E 装置的作用是 _____。

27. (8分) 为研究“影响金属与盐酸反应剧烈程度的因素”，兴趣小组的同学进

行了如下探究。

【提出问题】金属与盐酸反应的剧烈程度受哪些因素的影响？

【作出假设】Ⅰ.可能与金属本身的性质有关

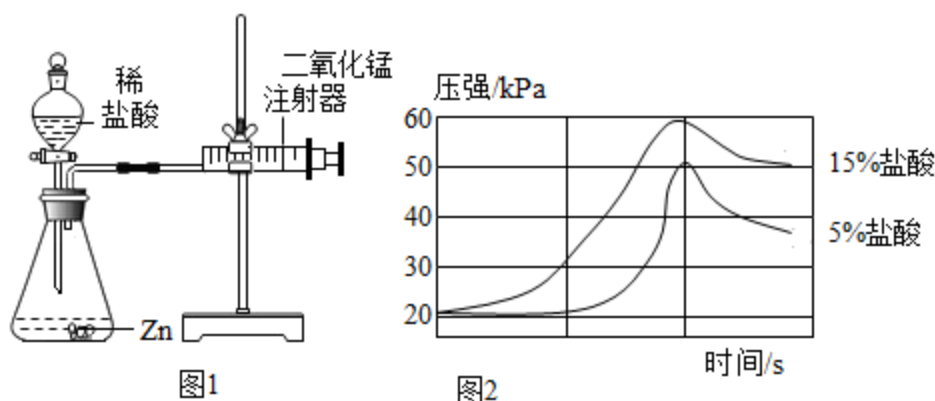
Ⅱ.可能与盐酸的浓度有关

Ⅲ.可能与 _____ 有关。

【实验探究】实验所用金属均已用砂纸打磨。

(1) 实验一：为探究猜想Ⅰ，小红同学分别在两支试管中放入相同质量、相同表面积的锌和铁，然后分别加入同体积、同浓度的稀盐酸，观察到放锌的试管中立即产生大量气泡，放铁的试管中只产生少量气泡，由此得出结论，金属活动性顺序是 _____。

(2) 实验二：为探究猜想Ⅱ，小军同学利用图 1 装置进行对照实验，使等质量且过量的锌片分别与等体积、浓度分别为 5% 和 15% 的稀盐酸反应。其中注射器的作用是 _____。



(3) 实验三：小军同学用压强传感器替换注射器进行数字化实验，测得两次实验中压强随时间的变化关系曲线如图 2 所示。请你根据该图中信息得出两条合理结论：_____。

【拓展延伸】已知一种金属加入比它活动性弱的两种金属化合物的混合液中，先置换出活动性最弱的金属。小敏同学向一定质量的硝酸银和硝酸铜的混合溶液中加入锌粉，溶液质量与加入锌的质量关系如图 3 所示。在 A 点时，溶液里含的金属化合物有 _____ 种；BC 段发生反应的化学方程式为 _____。

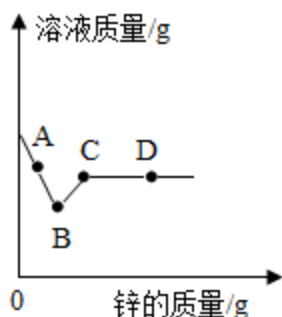
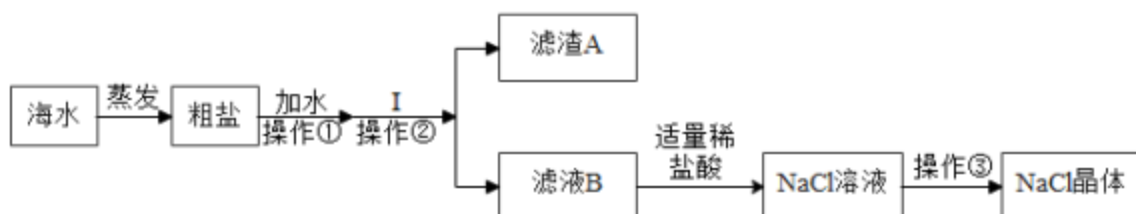


图3

28. (13 分) 海洋是人类宝贵的自然资源，人们利用海水“晒盐”和“制碱”，体现了人类利用和改造自然的智慧。

() 海 水 晒 盐



(1) 操作②名称是 _____。

(2) 粗盐中含有 MgCl_2 、 Na_2SO_4 、 CaCl_2 等可溶性杂质，通过步骤 I 进行除杂。步骤 I 中加入下列三种溶液的先后顺序为 _____ (填字母序号)。

a. 稍过量的 Na_2CO_3 溶液

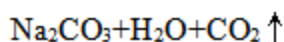
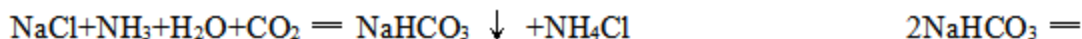
b. 稍过量的 BaCl_2 溶液

c. 稍过量的 NaOH 溶液

(3) 在滤液 B 中加入适量稀盐酸的目的是 _____。

(二) 海水制碱”

我国著名的科学家侯德榜于 1926 年创立的侯氏制碱法，以海水中得到的食盐和二氧化碳为原料，以氨气为媒介，其反应原理如下：

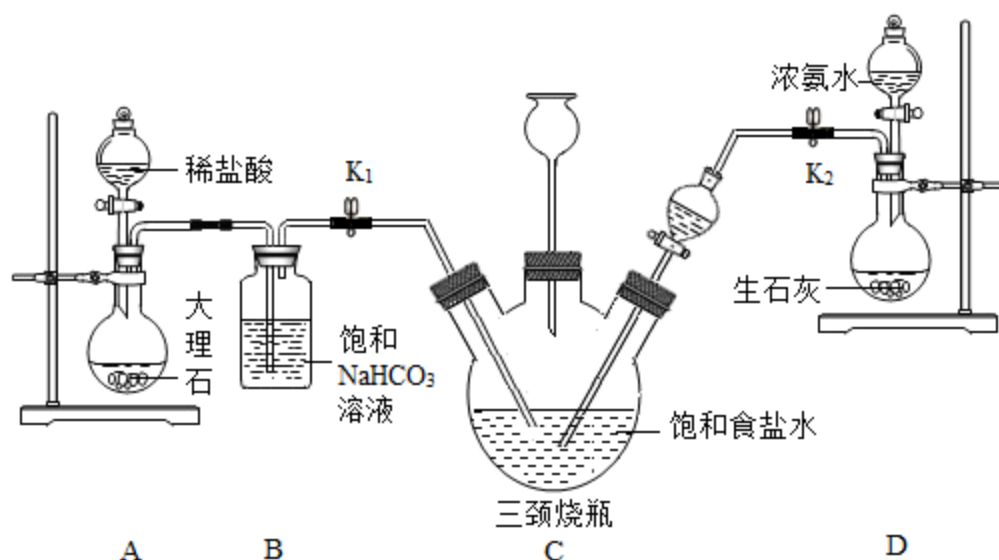


某化学兴趣小组在实验室模拟联合制碱法进行了如下实验：

【资料阅读】

①通常情况下，浓氨水具有较强的挥发性，易挥发出氨气。氨气是一种无色

有刺激性气味的气体，极易溶于水，排放到空气中会污染空气。



②饱和碳酸氢钠溶液不能吸收二氧化碳。

【实验步骤】

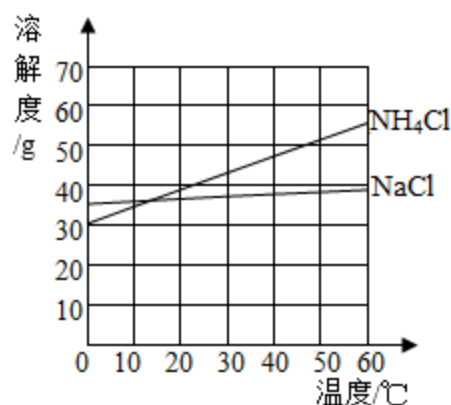
①关闭 K_1 ，先打开 K_2 通入 NH_3 ，调节气流速率，待其稳定后，再打开 K_1 通入 CO_2 。

②待三颈烧瓶内出现较多固体时，关闭 K_2 停止通入 NH_3 ；一段时间后，关闭 K_1 停止通入 CO_2 。

③将三颈烧瓶内反应后的混合物过滤，将滤出的固体洗涤、低温干燥，得到碳酸氢钠固体。④将所得固体加热，使其完全分解即可制得纯碱。

请回答下列问题：

(4) A 装置中发生反应的化学方程式 _____。



(5) C 装置中长颈漏斗除了可以随时添加饱和食盐水外，还有 _____ 的作用。D 装置中生石灰的作用是 _____。

（6）步骤Ⅲ中先向饱和食盐水中通入氨气，再通入二氧化碳的目的是_____。有同学提出应该在长颈漏斗内放置浸有稀硫酸的棉花团，这样做是为了_____。

【拓展提升】

（7）“侯氏制碱法”制得的 NH_4Cl 中常会混有少量的 NaCl ，根据图分析，提纯 NH_4Cl 可采取的方法为_____。

（8）某纯碱样品中混有少量的氯化钠，为了测定该样品中碳酸钠的质量分数，小明同学准确称取 10g 样品，加入过量氯化钙溶液，将生成的沉淀过滤、洗涤、干燥后称得质量为 7.5g，请计算纯碱样品中 Na_2CO_3 的质量分数是多少？

2023 年江苏省无锡市积余实验学校中考化学质检试卷（3 月份）

参考答案与试题解析

一、选择题（本题包括 20 小题，每小题只有 1 个选项符合题意。1~10 小题每小题 1 分，11~20 小题每小题 2，共 30 分）

1.（1 分）中华文学源远流长。下列词语蕴含化学变化的是（ ）

- A. 清风徐来 B. 水落石出 C. 伐薪烧炭 D. 愚公移山

【答案】C

【分析】化学变化是指有新物质生成的变化，物理变化是指没有新物质生成的变化，化学变化和物理变化的本质区别：是否有新物质生成；据此分析判断。

【解答】解：A、清风徐来过程中没有新物质生成，属于物理变化。故选项错误；

B、水落石出过程中没有新物质生成，属于物理变化。故选项错误；

C、伐薪烧炭过程中有新物质二氧化碳生成，属于化学变化。故选项正确；

D、愚公移山过程中没有新物质生成，属于物理变化。故选项错误；

故选：C。

2.（1 分）下列物质后不属于有机物的是（ ）

- A. CH_4 B. H_2CO_3 C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ D. CH_3COOH

【答案】B

【分析】有机物通常是指含有碳元素的化合物，但有些含碳的化合物不属于有机物，例如一氧化碳、二氧化碳、碳酸等。

【解答】解：有机物通常是指含有碳元素的化合物，但有些含碳的化合物不属于有机物，例如一氧化碳、二氧化碳、碳酸等，因为它们的特性类似于无机物。

故选：B。

3.（1 分）下列物质分别加入水中，能形成溶液的是（ ）

- A. 泥土 B. 面粉 C. 植物油 D. 蔗糖

【答案】D

【分析】一种或几种物质分散到另一种物质中，形成均一的、稳定的混合物叫做溶液，它的基本特征是均一性和稳定性；只有被分散的物质在另一种物质中是可溶的，二者混合后才会形成溶液。

【解答】解：A、泥土难溶于水，不能和水形成均一、稳定的混合物，即不能够形成溶液，故选项错误。

B、面粉难溶于水，不能和水形成均一、稳定的混合物，即不能够形成溶液，故选项错误。

C、植物油难溶于水，不能和水形成均一、稳定的混合物，即不能够形成溶液，故选项错误。

D、蔗糖易溶于水，形成均一、稳定的混合物，能形成溶液，故选项正确。
故选：D。

4.（1分）下列化学用语表达正确的是（ ）

A. 60个碳原子： C_{60}

B. 2个氢原子： H_2

C. 氯化铝的化学式： $AlCl_3$

D. 2个镁离子： $2Mg^{+2}$

【答案】C

【分析】A、根据原子的表示方法，用元素符号来表示一个原子，表示多个该原子，就在其元素符号前加上相应的数字进行分析；

B、根据原子的表示方法，用元素符号来表示一个原子，表示多个该原子，就在其元素符号前加上相应的数字进行分析；

C、根据化合物中，正、负化合价的代数和为零，进行分析；

D、根据离子的表示方法，在表示该离子的元素符号右上角，标出该离子所带的正负电荷数，数字在前，正负符号在后，带1个电荷时，1要省略，若表示多个该离子，就在其离子符号前加上相应的数字进行分析。

【解答】解：A、由原子的表示方法，用元素符号来表示一个原子，表示多个该原子，就在其元素符号前加上相应的数字，则60个碳原子可表示为60C，故A不正确；

B、由原子的表示方法，用元素符号来表示一个原子，表示多个该原子，就在

其元素符号前加上相应的数字，则 2 个氢原子可表示为 2H ，故 B 不正确；
 C、氯化铝中铝元素的化合价为 +3 价，氯元素的化合价为 -1 价，根据化合物中，正、负化合价的代数和为零，其化学式为 AlCl_3 ，故 C 正确；
 D、由离子的表示方法，在表示该离子的元素符号右上角，标出该离子所带的正负电荷数，数字在前，正负符号在后，带 1 个电荷时，1 要省略，若表示多个该离子，就在其离子符号前加上相应的数字，则 2 个镁离子可表示为 2Mg^{2+} ，故 D 不正确。

故选：C。

5. (1 分) 我们应学会用化学知识去分析、解决生产生活中的问题，下列说法错误的是 ()

- A. 医疗上可用小苏打来治疗胃酸过多
- B. 在煤炉上放一壶水就能防止一氧化碳中毒
- C. 氦气密度比空气小且化学性质稳定，因此可以用来填充探空气球
- D. 海底蕴藏着大量“可燃冰”，可燃冰的开采将会大大减少对石油的依赖

【答案】B

【分析】A、根据物质的性质与用途来分析；

B、根据一氧化碳难溶于水来分析；

C、根据氦气的性质与用途来分析；

D、根据开发“可燃冰”的意义来分析。

【解答】解：A、小苏打是碳酸氢钠的俗称，能与胃液中的盐酸反应，因此医疗上可用小苏打来治疗胃酸过多，说法正确；

B、一氧化碳难溶于水，在煤炉上放一壶水不能防止一氧化碳中毒，说法错误；

C、氦气密度比空气小且化学性质稳定，因此可以用来填充探空气球，说法正确；

D、海底蕴藏着大量“可燃冰”，可燃冰的开采将会大大减少对石油的依赖，说法正确。

故选：B。

6. (1 分) “安全重于泰山”。你建议在实验室酒精存放处张贴的警示标识是 ()

- A.  可回收物
- B.  易燃液体
- C.  有毒物质
- D.  国家节水标志

【答案】B

【分析】根据图中常见标志的含义及题目的要求进行分析判断即可。

【解答】解：A、图示为可回收物标识，酒精是易燃液体，不符合；

B、图示为易燃液体标识，酒精是易燃液体，符合；

C、图示为有毒物质标识，酒精是易燃液体，不符合；

D、图示为国家节水标志，酒精是易燃液体，不符合；

故选：B。

7. (1分) 下列实验现象的记录正确的是 ()

- A. 硫粉燃烧生成无色无味的气体
- B. 打开浓盐酸试剂瓶口有白烟出现
- C. 硝酸铵固体溶于水吸热
- D. 硫酸铜溶液滴加氢氧化钠产生白色沉淀

【答案】C

【分析】A、根据硫燃烧的现象进行分析；

B、根据浓盐酸具有挥发性进行分析；

C、根据硝酸铵溶于水，溶液温度降低进行分析；

D、根据硫酸铜和氢氧化钠反应生成硫酸钠和氢氧化铜沉淀进行分析。

【解答】解：A、硫燃烧，产生一种具有刺激性气味的气体，故 A 错误；

B、浓盐酸具有挥发性，打开装有浓盐酸试剂瓶的瓶塞，从浓盐酸中挥发出来的氯化氢气体与空气中的水蒸气接触形成盐酸小液滴，瓶口上方有白雾产生，故 B 错误；

C、硝酸铵固体溶于水吸热，故 C 正确；

D、硫酸铜溶液滴加氢氧化钠产生蓝色沉淀，故 D 错误。

故选：C。

8. (1分) 下列有关物质的性质与用途对应关系正确的是 ()

- A. 氧气具有可燃性，可用作燃料
- B. 浓硫酸具有吸水性，可用作干燥剂
- C. 石墨质地软，可用作电极
- D. 二氧化碳能溶于水，可作气体肥料

【答案】B

【分析】物质的性质决定物质的用途，根据常见物质的性质与用途，进行分析解答。

【解答】解：A、氧气具有助燃性，不具有可燃性，不能用作燃料，故A错；
B、浓硫酸具有吸水性，可用作干燥剂，干燥一些不与其反应的物质，故B正确；

C、石墨质地软，可用做铅笔芯，利用其导电性，可用作电极，故C错；

D、二氧化碳是植物进行光合作用的原料，可作气体肥料，故D错。

故选：B。

9. (1分) 下列有关物质的分类正确的是 ()

- A. 金属材料：不锈钢、紫铜、铝合金
- B. 氧化物：磁铁矿、冰、干冰
- C. 合成材料：塑料、合成橡胶、棉花
- D. 盐：苛性钠、氯化钠、高锰酸钾

【答案】A

【分析】A、金属材料包括纯金属和合金；

B、氧化物是由两种元素组成的，且其中有一种元素是氧元素的化合物；

C、合成材料包括塑料、合成纤维和合成橡胶；

D、盐是由金属阳离子或铵根离子与酸根离子构成的化合物。

【解答】解：A、不锈钢是一种铁合金，与紫铜和铝合金均属于金属材料，分类正确；

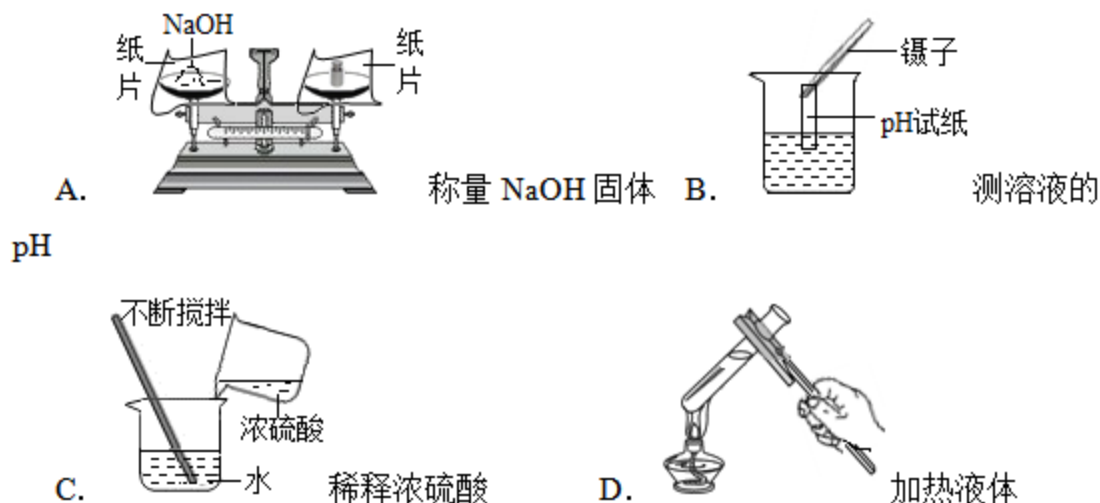
B、磁铁矿中含有四氧化三铁和其他一些物质，属于混合物，分类错误；

C、棉花是一种天然材料，而不是合成材料，分类错误；

D、苛性钠是氢氧化钠的俗称，属于碱，而不是盐，分类错误。

故选：A。

10. (1分) 下列实验操作正确的是 ()



【答案】C

【分析】A、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。

B、根据用 pH 试纸测定溶液 pH 的方法进行分析判断。

C、根据浓硫酸的稀释方法（酸入水，沿器壁，慢慢倒，不断搅）进行分析判断。

D、根据给试管中的液体加热的方法进行分析判断。

【解答】解：A、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。

B、用 pH 试纸测定溶液的 pH 时，正确的操作方法为在白瓷板或玻璃片上放一小片 pH 试纸，用玻璃棒蘸取待测液滴到 pH 试纸上，把试纸显示的颜色与标准比色卡比较，读出 pH。不能将 pH 试纸伸入待测液中，以免污染待测液，图中所示操作错误。

C、稀释浓硫酸时，要把浓硫酸缓缓地沿器壁注入水中，同时用玻璃棒不断搅拌，以使热量及时的扩散；一定不能把水注入浓硫酸中，以防止酸液飞溅；图中所示操作正确。

D、给试管中的液体加热时，用酒精灯的外焰加热试管里的液体，且液体体积不能超过试管容积的三分之一，图中液体超过试管容积的三分之一，图中所

示操作错误。

故选：C。

11. (2分) 我国拥有自主知识产权的硅衬底高光效氮化镓发光二极管(简称 LED) 技术, 已广泛用于照明、显像等多个领域。氮和镓的原子结构示意图及镓在元素周期表中的信息如图所示, 下列说法正确的是 ()



氮原子结构示意图 镓原子结构示意图 镓在元素周期表中的信息

- A. 镓元素位于第三周期, 属于金属元素
- B. 镓原子核内有 31 个中子
- C. 镓的相对原子质量是 69.72g
- D. 氮化镓的化学式为 GaN

【答案】D

【分析】A、根据电子层数决定周期数, 根据金属元素带有钅字旁(汞除外)解答;

B、根据原子结构示意图的意义解答;

C、根据元素周期表的信息解答;

D、根据化学式的写法考虑;

【解答】解:

A、电子层数决定周期数, 镓原子核外有 4 层, 位于第四周期, 镓元素带有钅字旁, 属于金属元素, 故错误;

B、元素周期表中, 左上角是原子序数, 原子序数=核内质子数=核电荷数, 所以镓的核内质子数为 31, 不是中子数, 故错误;

C、由元素周期表的信息可知, 镓的相对原子质量为 69.72, 没有单位 g, 故错误;

D、镓的最外层电子数是 3, 显+3 价, 氮最外层 5 个电子易得 3 个电子, 显-3 价, 所以氮化镓表示 GaN, 故正确;

故选: D。

12. (2分) 下列有关说法不正确的是 ()

- A. 铝制品比铁制品耐腐蚀，是由于铝表面的氧化膜致密而铁锈疏松多孔
- B. 气体容易被压缩，主要是由于气体分子之间的间隔大
- C. 氢氧化钠和氢氧化钙化学性质相似，主要是由于它们在水中都能解离出氢氧根离子
- D. 洗洁精和汽油都可以除油污，是由于它们都有乳化作用

【答案】D

【分析】A、根据金属的性质解答；

B、根据分子的性质解答；

D、根据碱的性质解答；

D、根据洗涤油污的原理解答。

【解答】解：A、铝制品比铁制品耐腐蚀，是由于铝表面的氧化膜致密可以阻止铝进一步被氧化，而铁锈疏松多孔会加快铁生锈，故 A 正确；

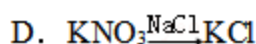
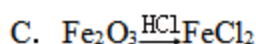
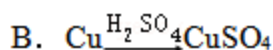
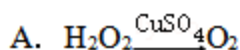
B、气体容易被压缩，主要是由于气体分子之间的间隔大，故 B 正确；

C、氢氧化钠和氢氧化钙化学性质相似，主要是由于它们在水中都能解离出氢氧根离子，有相同的离子，因此化学性质相似，故 C 正确；

D、洗洁精能乳化油污，汽油能溶解油污，故 D 错误。

故选：D。

13. (2分) 在给定条件下，下列物质间的转化能一步实现的是 ()



【答案】A

【分析】A、根据 H_2O_2 在硫酸铜的催化下分解生成水和氧气分析；

B、根据铜不与硫酸反应分析；

C、根据氧化铁与稀硫酸反应生成氯化铁分析；

D、根据硝酸钾不与氯化钠反应分析。

【解答】解：A、 H_2O_2 在硫酸铜的催化下分解生成水和氧气，可以一步完成，正确；

B、铜不与硫酸反应，错误；

C、氧化铁与稀硫酸反应生成氯化铁，错误；

D、硝酸钾不与氯化钠反应，不能一步完成，错误；

故选：A。

14. (2分) 善于梳理化学知识，能使你头脑更聪明。下列归纳和总结完全正确的一组是 ()

A. 化学与生活	B. 化学与发现
①食品包装中充氮气用来防腐 ②用镶有金刚石的玻璃刀裁玻璃	①波义耳发现酸碱指示剂 ②道尔顿发现元素周期律
C. 化学与资源	D. 化学与安全
①海洋中蕴藏着丰富的化学资源 ②煤、石油、天然气是可再生能源	①炒菜锅着火可以用锅盖盖灭 ②夜间发现液化气泄漏开灯寻找泄漏源

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】A

【分析】A、根据氮气的化学性质稳定，金刚石是天然存在最硬的物质，进行分析；

B、根据酸碱指示剂是由英国科学家波义耳发现的，道尔顿在化学上的主要贡献是提出了原子学说，进行分析；

C、根据海洋中蕴藏着丰富的化学资源，煤、石油、天然气是化石能源，液化气是可燃性气体，遇明火可能会发生爆炸进行分析；

D、根据炒菜锅着火可以用锅盖盖灭，隔绝氧气，液化气是可燃性气体进行分析。

【解答】解：A、①氮气的化学性质稳定，故食品包装中充氮气用来防腐，正确；②金刚石是天然存在最硬的物质，因此可用镶有金刚石的玻璃刀裁玻璃，正确，故 A 正确；

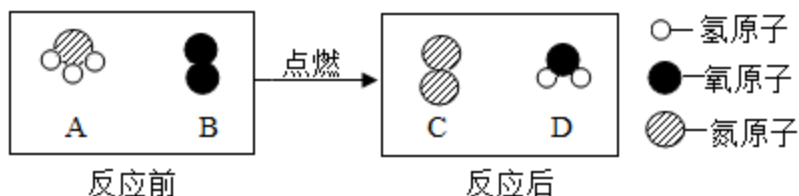
B、①酸碱指示剂是由英国科学家波义耳发现的，正确；②道尔顿在化学上的主要贡献是提出了原子学说，门捷列夫发现元素周期律，错误，故 B 错误；

C、①海洋中蕴藏着丰富的化学资源，正确；②煤、石油、天然气是化石能源，属于不可再生能源，错误，故 C 错误；

D、①炒菜锅着火可以用锅盖盖灭，通过隔绝氧气而达到灭火的目的，正确；
②液化气是可燃性气体，液化气泄漏，不能开灯，要关闭阀门并开窗通风，错误，故 D 错误。

故选：A。

15. (2分) 在点燃条件下，A 和 B 反应生成 C 和 D。反应前后分子变化的微观示意图如下所示。下列说法中正确的是（ ）



- A. 该反应前后分子种类不变
B. 该反应中有两种氧化物
C. A 中氮元素的化合价为 -3
D. 参加反应的 A 和 B 的质量比为 17: 32

【答案】C

【分析】根据在点燃条件下，A 和 B 反应生成 C 和 D。反应前后分子变化的微观示意图写出方程式，再根据微粒的变化、物质的组成和方程式的意义等分析判断有关的说法。

【解答】解：由在点燃条件下，A 和 B 反应生成 C 和 D，反应前后分子变化的微观示意图写出方程式为： $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

A、由微粒的变化可知，该反应前后分子种类发生了变化，故 A 说法不正确；

B、氧化物是由氧元素和另一种元素组成的化合物，由物质的组成可知，该反应中有 H_2O 一种氧化物，故 B 说法不正确；

C、由分子的模型图可知，A 为 NH_3 ，氢元素的化合价为 -1 价，由化合价原则可推出氮元素的化合价为 -3，故 C 说法正确；

D、由方程式的意义可知，参加反应的 A 和 B 的质量比为 $(17 \times 4) : (32 \times 3) = 17 : 24$ ，故 D 说法不正确。

故选：C。

16. (2分) 下列实验方案能达到实验目的的是（ ）

选项	实验目的	实验方案
----	------	------

A	除去二氧化碳中的一氧化碳	通入氧气，点燃
B	检验蜡烛中是否含有碳元素	在火焰上方罩一只干冷烧杯， 观察现象
C	分离氯酸钾制氧气的混合物， 回收 MnO_2	溶解、过滤、洗涤、干燥
D	检验氢氧化钠溶液已变质	滴加无色酚酞溶液，观察是否 变红

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】 C

【分析】 A、除杂质至少要满足两个条件：①一般加入的试剂只能与杂质反应，不能与原物质反应；②反应后不能引入新的杂质。

B、根据干冷的烧杯能检验水蒸气的存在，进行分析判断。

C、根据氯酸钾制氧气的混合物是氯化钾和二氧化锰的混合物，进行分析判断。

D、根据变质后的氢氧化钠溶液中含有碳酸钠，进行分析判断。

【解答】 解：A、除去二氧化碳中的一氧化碳不能够通氧气点燃，这是因为当二氧化碳（不能燃烧、不能支持燃烧）大量存在时，少量的一氧化碳是不会燃烧的，且除去气体中的气体杂质不能使用气体，否则会引入新的气体杂质，故选项实验方案不能达到实验目的。

B、在火焰上方罩一只干冷烧杯，烧杯内壁出现水雾，说明生成了水，水是由氢元素和氧元素组成的，反应物氧气中只含有氧元素，说明蜡烛中一定含有氢元素，无法确定是否含有碳元素，故选项实验方案不能达到实验目的。

C、氯酸钾制氧气的混合物，是氯化钾和二氧化锰的混合物， KCl 易溶于水， MnO_2 难溶于水，可采取加水溶解、过滤、洗涤、干燥的方法进行分离除杂，故选项实验方案能达到实验目的。

D、变质后的氢氧化钠溶液中含有碳酸钠，氢氧化钠和碳酸钠溶液均显碱性，均能使无色酚酞溶液变红色，不能检验氢氧化钠溶液已变质，故选项实验方案不能达到实验目的。

故选：C。

17. (2分) 证据推理是学习化学的重要方法之一，下列推理中正确的是 ()

- A. 碱溶液的 $\text{pH} > 7$ ，所以 $\text{pH} > 7$ 的溶液都是碱溶液
- B. 在化合物中金属元素通常显正价，所以显正价的元素都是金属元素
- C. 碳酸盐与酸反应生成气体，所以与酸反应生成气体的一定是碳酸盐
- D. 某物质燃烧后生成 CO_2 和 H_2O ，所以该物质一定含有 C、H 元素，可能含有 O 元素

【答案】D

【分析】A、根据碱性溶液的 pH 大于 7 进行分析；

B、根据化合物中元素的化合价进行分析；

C、根据碳酸盐、活泼金属都会与酸反应生成气体进行分析；

D、根据化学反应前后，元素种类不变进行分析。

【解答】解：A、碱溶液的 $\text{pH} > 7$ ，所以 $\text{pH} > 7$ 的溶液都是碱性溶液，故 A 错误；

B、在化合物中金属元素通常显正价，所以显正价的元素不一定是金属元素，如：水中氢元素显 +1 价，故 B 错误；

C、碳酸盐与酸反应生成气体，所以与酸反应生成气体的可能是碳酸盐或活泼金属，故 C 错误；

D、某物质燃烧后生成二氧化碳和水，参加反应的氧气能提供氧元素，根据质量守恒定律可知，该物质一定含有碳、氢元素，可能含有氧元素，故 D 正确。故选：D。

18. (2 分) 电导率是衡量溶液导电能力大小的物理量，在相同条件下，电导率与离子浓度（单位体积内离子数）成正比。实验小组用传感器探究盐酸和氢氧化钠的反应，用 pH 传感器测定反应过程中的 pH ，测定结果如图 1 所示，用电导率传感器测定上述反应过程中的电导率，测定结果如图 2 所示。则下列说法错误的是（ ）

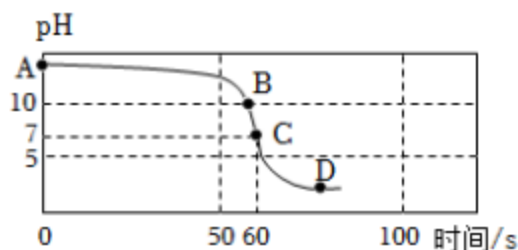
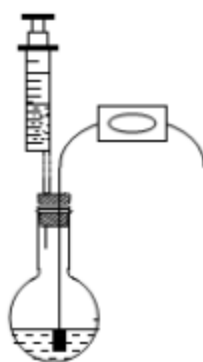


图1

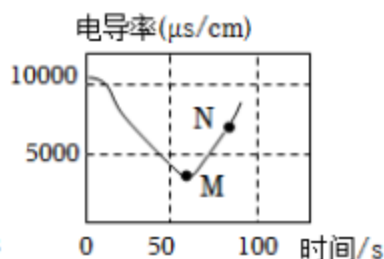


图2

- A. 该反应是将稀盐酸滴入氢氧化钠溶液中
- B. D点溶液中的溶质为 NaCl 和 HCl
- C. M点之前溶液中离子的总数逐渐减少
- D. M点表示盐酸和氢氧化钠恰好完全反应

【答案】C

【分析】A、根据图象中 pH 的变化是从大于 7 逐渐减小到小于 7，进行分析判断。

B、根据 D 点时溶液的 pH 小于 7，进行分析判断。

C、根据 M 点电导率最小，进行分析判断。

D、根据 M 点电导率最小，进行分析判断。

【解答】解：A、由图象可知，pH 是开始时大于 7 逐渐减小到 7 然后小于 7，可知原溶液显碱性，然后不断的加入酸性溶液，使 pH 减小，说明是把稀盐酸滴加到氢氧化钠溶液中，故选项说法正确。

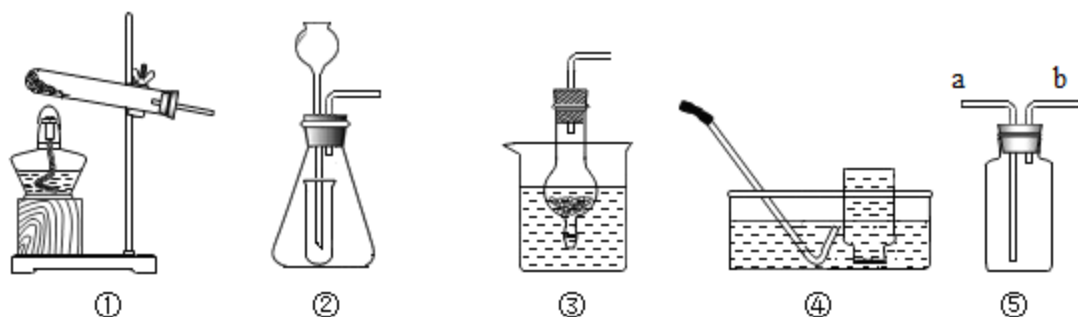
B、D 点时溶液的 pH 小于 7，溶液显酸性，说明稀盐酸过量，所得溶液中的溶质为 HCl 、 NaCl ，故选项说法正确。

C、M 点电导率最小，稀盐酸和氢氧化钠恰好完全反应，M 点之前离子的浓度减小，电导率下降，不是溶液中离子的总数逐渐减少，故选项说法错误。

D、M 点电导率最小，表示盐酸和氢氧化钠恰好完全反应，故选项说法正确。

故选：C。

19. (2分) 实验室用下列装置制取气体，下列有关说法错误的是 ()



- A. 装置①、④组合可用于氯酸钾、二氧化锰加热制取氧气
- B. 装置②中锥形瓶内的小试管，在实验过程中起液封和节约药品的作用
- C. 装置③、⑤组合用于实验室制取二氧化碳，燃着的木条放在 a 管口处验满
- D. 装置③、④组合用于实验室制取氢气，说明氢气难溶于水

【答案】C

【分析】A、根据反应物状态和反应条件，选择发生装置，根据气体密度与水中溶解度选择收集装置；

B、根据反应环境分析回答此题；

C、根据二氧化碳密度分析回答此题；

D、根据气体性质分析回答此题。

【解答】解：A、反应物为固体，且需要加热，故选①为发生装置，氧气不易溶于水，可以用排水法收集，故选④为收集装置，选项 A 正确；

B、小试管可以起到缓冲作用，将液体装满后再进入锥形瓶，可以保留液体药品，节约药品，另外小试管内液体直接封住长颈漏斗下端，形成密闭装置，选项 B 正确；

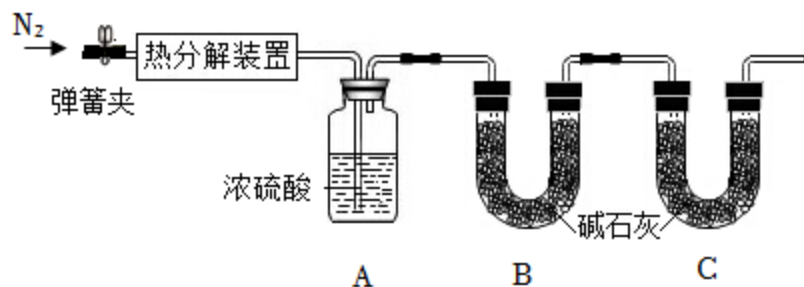
C、二氧化碳密度比空气大，先在底部聚集，因此从 a 进气，集满后从 b 逸出，所以将燃着的木条置于 b 处验满，选项 C 错误；

D、反应物为固液混合物，不需要加热，故可选③为发生装置，氢气难溶于水，可以用排水法收集，故可选④为收集装置，选项 D 正确；

故选：C。

20. (2 分) $\text{Zn}_5(\text{OH})_x(\text{CO}_3)_y$ 是制备 ZnO 的原料，加热可生成 ZnO 和另外两种氧化物。在如图热分解装置中加入一定量的 $\text{Zn}_5(\text{OH})_x(\text{CO}_3)_y$ ，完全

反应后测得装置 A 增重 2.7g，装置 B 增重 4.4g（加热前后均通一段时间 N_2 ；装置气密性良好，药品量足，实验操作正确）。下列说法错误的是（ ）



- A. $x=6$
- B. 若 A、B 颠倒，则无法确定 x 和 y
- C. 生成的 ZnO 质量为 20.25g
- D. 若无装置 C，则 x 与 y 的比值偏大

【答案】D

【分析】根据 A 吸收的是水，B 吸收的是二氧化碳，装置 A 增加的质量为 2.7g，故生成水的质量为 2.7；装置 B 增加的质量为 4.4g，生成二氧化碳的质量为 4.4g，计算各物质的物质的量，利用元素守恒计算碱式碳酸锌中 x 、 y 的比值。

【解答】解：该反应是 $Zn_5(OH)_x(CO_3)_y$ 加热生成氧化锌、二氧化碳和水，化学方程式为 $Zn_5(OH)_x(CO_3)_y \xrightarrow{\Delta} 5ZnO + \frac{x}{2}H_2O + yCO_2 \uparrow$ 。由化学方程式可知，生成水与二氧化碳之间的质量关系为：



$$9x \quad 44y$$

$$2.7g \quad 4.4g$$

$$\frac{9x}{44y} = \frac{2.7g}{4.4g} \quad x:y=3:1,$$

A、保证反应后水和二氧化碳的系数都是整数，此时最小 x 为 6， y 为 2，满足上述反应方程式需要，选项 A 正确；

B、A 与 B 颠倒位置，则 A 中水的质量减小，B 中二氧化碳质量增大，无法确定 x 与 y ，选项 B 正确；

C、 x 为 6，此时化学方程式为 $Zn_5(OH)_6(CO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 5ZnO + 3H_2O + 2CO_2 \uparrow$ ，设生成氧化锌质量为 m ，



405 54

m 2.7g

$$\frac{405}{54} = \frac{m}{2.7\text{g}} \quad m = 20.25\text{g}, \text{选项 C 正确;}$$

D、没有 C 装置，则空气中水蒸气和二氧化碳被吸收，导致二氧化碳质量增加，所以 x 与 y 比值减小，选项 D 错误；

故选：D。

二、解答题（共 8 小题，满分 50 分）

21.（3 分）医疗卫生领域涉及较多化学知识。

（1）水银体温计中的汞是由 原子（选填“分子”、“原子”或“离子”）构成。

（2）病人抢救需要氧气，工业上利用液态空气中各成分的 沸点 不同，将氧气分离出来。

（3）“84”消毒液的消毒原理： $\text{NaClO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 + \text{HClO}$ ，生成的 HClO 具有杀菌作用。HClO 中氯元素的化合价为 +1。

【答案】（1）原子；

（2）沸点；

（3）+1。

【分析】（1）物质是由分子、原子、离子构成的进行分析；

（2）利用液态氮的沸点比液态氧的沸点低的性质进行分析；

（3）化合物中，各元素的化合价的代数和为 0，据此进行分析。

【解答】解：（1）水银体温计中装有汞，汞是由汞原子直接构成的；

（2）液态氮的沸点比液态氧的沸点低，工业上利用液态空气中各成分的沸点不同，将氧气分离出来；

（3）化合物中，各元素的化合价的代数和为 0，HClO 中氢元素为+1 价，氧元素为 -2 价，所以氯元素的化合价为+1 价；

故答案为：

（1）原子；

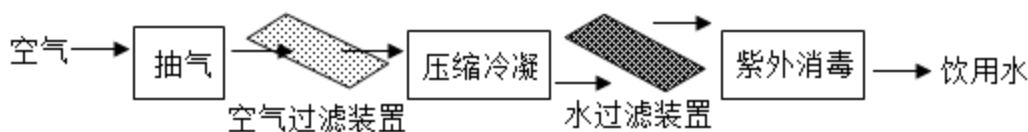
（2）沸点；

(3) +1。

22. (3分) 水是人类赖以生存的自然资源。

(1) 天然水多为硬水，生活中可通过的 煮沸 方法使其转化为软水。

(2) 空气制水机能充分利用大气中的水分制出饮用水，主要过程如图：



①被过滤装置除去的有害物质的直径 大于 (填“大于”或“小于”) 滤孔直径。

②压缩冷凝时空气中的水蒸气变为液态水，该过程中不发生变化的是 ab (填序号)。

a.分子的质量

b.分子的种类

c.分子的间隔

【答案】(1) 煮沸；

(2) ①大于；②ab。

【分析】(1) 降低水的硬度的方法是：在生活中是加热煮沸，在实验室中是蒸馏；

(2) 过滤是把不溶性固体与液体分开的一种方法；水蒸气变为液态水，该过程中不发生变化的是：分子的质量、分子的种类。

【解答】解：(1) 天然水多为硬水，生活中可通过的煮沸方法使其转化为软水；故答案为：煮沸；

(2) ①被过滤装置除去的有害物质的直径大于滤孔直径；②压缩冷凝时空气中的水蒸气变为液态水，该过程中不发生变化的是：分子的质量、分子的种类，因为是物理变化；故答案为：①大于；②ab。

23. (4分) 中国式浪漫蕴藏于春耕夏耘、秋收冬藏的每一份辛勤劳作中。

(1) 春季：雨水生，万物长。水是生命之源，电解水时正极产生的气体是 O₂ 或氧气。

(2) 夏季：小满不满，麦有一险。为促进小麦生长，需追加肥料。下列属于复合肥的是 bd (填字母)。

- a. 尿素： $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- b. 硝酸钾： KNO_3
- c. 磷矿粉： $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- d. 磷酸二氢铵： $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

(3) 秋季：立秋荞麦白露花，寒露荞麦收到家。秋种时节，为改良酸性土壤，农民会向田地里撒些 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ （填化学式）。

(4) 冬季：冬至到，吃水饺。牛肉水饺中的牛肉提供的营养素主要是 蛋白质。

【答案】(1) O_2 或氧气；

(2) bd；

(3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ；

(4) 蛋白质。

【分析】(1) 根据电解水时，正极产生氧气，负极产生氢气进行分析；

(2) 根据植物生长过程中需求量较大的三种元素为氮、磷、钾，由于土壤中含量有限，含有这三种元素中两种或三种的，称为复合肥进行分析；

(3) 根据在农业上，常用熟石灰改良酸性土壤进行分析；

(4) 根据肉类、蛋类、奶类中富含蛋白质进行分析。

【解答】解：(1) 水通电可以分解出氢气和氧气，正极产生氧气、负极产生氢气，电解水时正极产生的气体是： O_2 或氧气。故答案为： O_2 或氧气；

(2) 如果同时含有氮、磷、钾这三种营养元素中的两种或两种以上的，才是复合肥。

- a. 尿素： $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 属于氮肥，不符合；
- b. 硝酸钾： KNO_3 属于复合肥，符合；
- c. 磷矿粉： $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 属于磷肥，不符合；
- d. 磷酸二氢铵： $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 属于复合肥，符合；

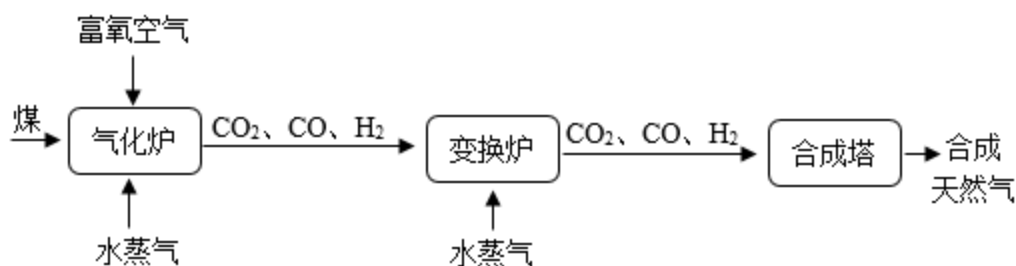
故选：bd；

(3) 为改良酸性土壤，农民会向田地里撒些 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。故答案为： $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ；

(4) 冬季：冬至到，吃水饺。牛肉水饺中的牛肉提供的营养素主要是蛋白质。

故答案为：蛋白质。

24.（6分）2022年世界能源危机使人们日益关注天然气。煤合成天然气的工艺流程如图：



（1）煤块进入“气化炉”之前要粉碎成颗粒较小的煤粉，其原因是 增大了反应物之间的接触面积，使反应更充分。

（2）“气化炉”中发生了多个反应，利用了碳的 还原 性（填“氧化”或“还原”）。

（3）在一定条件下，经“变换炉”反应后， CO_2 和 H_2 含量增加， CO 含量降低，写出该反应的化学方程式 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CO}_2 + \text{H}_2$ 。

（4）合成天然气中的氢元素主要来自“气化炉”中的 水蒸气（填物质名称）。

（5）与煤相比，天然气作为燃料的优点 污染小。

【答案】（1）增大了反应物之间的接触面积，使反应更充分；

（2）还原；

（3） $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CO}_2 + \text{H}_2$ ；

（4）水蒸气；

（5）污染小。

【分析】（1）根据煤块进入“气化炉”之前要粉碎成颗粒较小的煤粉，其原因是增大了反应物之间的接触面积进行分析；

（2）根据碳和氧气在点燃的条件下反应生成二氧化碳，碳和水蒸气在高温下反应生成一氧化碳和氢气进行分析；

（3）根据一氧化碳和水蒸气在一定条件下反应生成二氧化碳和氢气进行分析；

（4）根据质量守恒定律，化学反应前后，元素的种类不变，水蒸气由氢、氧

元素组成进行分析；

（5）根据天然气的主要成分是甲烷，甲烷燃烧生成二氧化碳和水，而煤燃烧会产生二氧化硫等污染物进行分析。

【解答】解：（1）煤块进入“气化炉”之前要粉碎成颗粒较小的煤粉，其原因是增大了反应物之间的接触面积，使反应更充分；

（2）“气化炉”中碳和氧气在点燃的条件下反应生成二氧化碳，碳和水蒸气在高温下反应生成一氧化碳和氢气，在这两个反应中，碳均得到氧，属于还原剂，利用了其还原性；

（3）由图可知，该反应为一氧化碳和水蒸气在一定条件下反应生成二氧化碳和氢气，该反应的化学方程式为： $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CO}_2 + \text{H}_2$ ；

（4）根据质量守恒定律，化学反应前后，元素的种类不变，水蒸气由氢、氧元素组成，故合成天然气中的氢元素主要来自“气化炉”中的水蒸气；

（5）天然气的主要成分是甲烷，甲烷燃烧生成二氧化碳和水，而煤燃烧会产生二氧化硫等污染物，故与煤相比，天然气作为燃料的优点是：污染小。

故答案为：（1）增大了反应物之间的接触面积，使反应更充分；

（2）还原；

（3） $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CO}_2 + \text{H}_2$ ；

（4）水蒸气；

（5）污染小。

25.（6分）阅读科普短文，回答相关问题。

2022年4月16日，神舟十三号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆，飞行乘组在轨驻留长达6个月时间，这也是我国迄今为止时间最长的一次载人飞行。为了保障航天员的生命健康，科学家们精心研制出最新的环境控制和生命保障系统。从载人航天的发展历史来看，空间站环境控制和生命保障系统一般可划分为四种类型：开式系统、改进型开式系统、半闭式系统、闭式系统。

开式系统：航天员的代谢产物不作回收再生，而是抛出舱外或封闭起来带回地面，消耗性物质通过天地往返运输系统的周期性输送和补给来保障。如：早期的美国的载人飞船和航天飞机采用液态超临界压力储存主氧和高压气态

储存辅助氧供航天员呼吸，航天员呼出的二氧化碳由消耗性氢氧化锂（LiOH）吸收；前苏联的载人航天器上则采用超氧化物吸收二氧化碳并同时放出氧气，使用氢氧化锂来调整吸收二氧化碳和产生氧气的比例关系。

我国目前采用的是半闭式系统：在改进型开式系统的基础上进一步加以改进，使水和氧形成闭合回路，使系统无需补给这些消耗性物质，仅供应含水食物和补给舱体泄漏损失所消耗的气体。系统的主要构成如图：

载人航天取得优异成绩的基础上，我国探月工程也实现“六战六捷”。未来还将探索在月球建设基地的可能，其中一个前提就是在月球上大规模制造 O_2 ，在月球上可以电解熔融月壤（含 SiO_2 、 FeO 、 CaO 、 Al_2O_3 等）制造氧气。

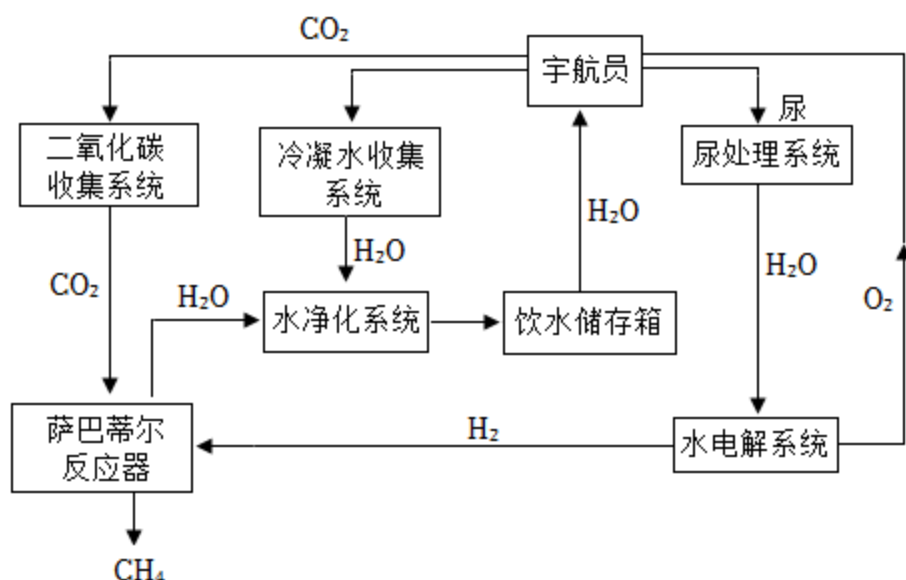
（1）氢氧化锂的化学性质与氢氧化钠相似，氢氧化锂吸收二氧化碳的化学方程式 $2LiOH + CO_2 = Li_2CO_3 + H_2O$ 。

（2）二氧化碳收集系统中，二氧化碳的吸附剂可以采用分子筛或固态胺。其中分子筛表面布满孔穴，类似于初中化学实验室常用的 活性炭（填物质名称）的结构。

（3）萨巴蒂尔反应系统的核心部件是萨巴蒂尔反应器。反应器中，气体在 $570 \sim 580K$ 的温度下，以及钌催化剂的作用下反应。萨巴蒂尔反应器中发生反应的化学方程式为 $CO_2 + 4H_2 \xrightarrow[570 \sim 580K]{\text{钌催化剂}} CH_4 + 2H_2O$ 。

（4）下列说法错误的是 bd（填序号）。

- a.我国在宇宙探索的多个领域取得辉煌成就
- b.半闭式系统需要周期性输送和补给消耗性物质
- c.电解月壤制造氧气为建设月球基地提供了可能
- d.在半闭式系统中，水全部参与循环过程，没有损耗



【答案】(1) $2\text{LiOH} + \text{CO}_2 = \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;

(2) 活性炭;

(3) $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \xrightarrow[570 \sim 580\text{K}]{\text{钌催化剂}} \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;

(4) bd。

【分析】根据已有的物质的性质结合化学反应物质制备的流程图进行分析解答即可。

【解答】解：(1) 氢氧化锂 (LiOH) 的化学性质与氢氧化钠相似，则氢氧化锂吸收二氧化碳生成碳酸锂和水，反应的化学方程式为 $2\text{LiOH} + \text{CO}_2 = \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;

(2) 二氧化碳收集系统中的分子筛表面布满孔穴，结构类似于活性炭，具有吸附作用；

(3) 二氧化碳和氢气在萨巴蒂尔反应器内 $570 \sim 580\text{K}$ 的温度下，以及钌催化剂的作用下反应，生成甲烷和水，反应的化学方程式为：

$\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \xrightarrow[570 \sim 580\text{K}]{\text{钌催化剂}} \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;

(3) a、我国在宇宙探索的多个领域取得辉煌成就，故选项说法正确；

b、半封闭式系统，在改进型开式系统的基础上进一步加以改进，使水和氧形成闭合回路，使系统无需补给这些消耗性物质，故选项说法错误；

c、电解月壤制造氧气为建设月球基地提供了可能，故选项说法正确；

d、此生命保障系统中的水部分参与循环，部分水中的氢元素转化到甲烷中，故选项说法错误。

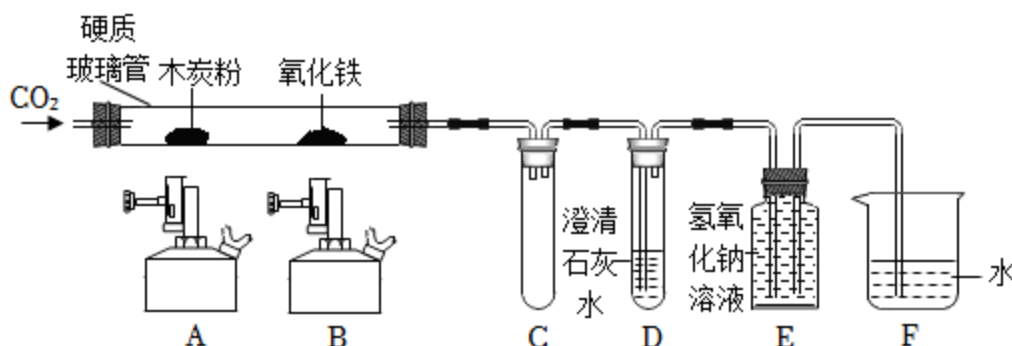
故答案为：（1） $2\text{LiOH} + \text{CO}_2 = \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ；

（2）活性炭；

（3） $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \xrightarrow[570 \sim 580\text{K}]{\text{钌催化剂}} \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

（3）bd。

26.（7分）化学兴趣小组用如下装置进行有关 CO 与 CO_2 相关性质的实验。（部分仪器略去，装置气密性良好，药品充足）



连接装置：

（1）A 装置中发生了化合反应，从反应过程中能量变化的角度分析，此反应属于 吸热 反应（填“放热”或“吸热”）。实验中若没有装置 C，可能会引起的后果是 石灰水倒吸，炸裂玻璃管。

（2）实验开始时，先缓缓通入 CO_2 ，待 D 中出现白色沉淀后，再点燃 A 处的酒精喷灯，这样操作的目的是 排尽装置中的空气，防止生成的 CO 与空气混合遇明火爆炸；继续通入 CO_2 ，点燃 B 处酒精喷灯，一段时间后发现氧化铁粉末逐渐变为黑色，发生反应的化学方程式为 $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$ ； $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ，E 中能观察到的实验现象是 产生气泡，液面下降，实验中 E 装置的作用是 吸收 CO_2 且收集 CO 。

【答案】（1）吸热；石灰水倒吸，炸裂玻璃管；

（2）排尽装置中的空气，防止生成的 CO 与空气混合遇明火爆炸；
 $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$ ； $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ；产生气泡，液面下降；吸

收 CO_2 且收集 CO 。

【分析】（1）根据 A 装置中发生了二氧化碳与炭反应生成一氧化碳反应，此反应属于吸热反应；装置 C 的作用分析；

（2）根据二氧化碳与炭反应生成一氧化碳，一氧化碳与氧化铁反应生成铁和二氧化碳分析。

【解答】解：（1）A 装置中发生了化合反应，从反应过程中能量变化的角度分析，此反应属于吸热反应。实验中若没有装置 C，可能会引起的后果是：石灰水倒吸，炸裂玻璃管。故答案为：吸热；石灰水倒吸，炸裂玻璃管；

（2）实验开始时，先缓缓通入 CO_2 ，待 D 中出现白色沉淀后，再点燃 A 处的酒精喷灯，这样操作的目的是：排尽装置中的空气，防止生成的 CO 与空气混合遇明火爆炸；继续通入 CO_2 ，点燃 B 处酒精喷灯，一段时间后发现氧化铁粉末逐渐变为黑色，说明二氧化碳与炭反应生成一氧化碳，一氧化碳与氧化铁反应生成铁和二氧化碳，所以发生反应的化学方程式为：

$\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$ ； $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ，E 中能观察到的实验现象

是：产生气泡，液面下降，实验中 E 装置的作用是：吸收 CO_2 且收集 CO 。故答案为：排尽装置中的空气，防止生成的 CO 与空气混合遇明火爆炸；

$\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$ ； $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ；产生气泡，液面下降；吸收 CO_2 且收集 CO 。

27.（8 分）为研究“影响金属与盐酸反应剧烈程度的因素”，兴趣小组的同学进行了如下探究。

【提出问题】金属与盐酸反应的剧烈程度受哪些因素的影响？

【作出假设】I.可能与金属本身的性质有关

II.可能与盐酸的浓度有关

III.可能与 盐酸的温度 有关。

【实验探究】实验所用金属均已用砂纸打磨。

（1）实验一：为探究猜想 I，小红同学分别在两支试管中放入相同质量、相同表面积的锌和铁，然后分别加入同体积、同浓度的稀盐酸，观察到放锌的试管中立即产生大量气泡，放铁的试管中只产生少量气泡，由此得出结论，金属活动性顺序是 锌>铁。

(2) 实验二：为探究猜想Ⅱ，小军同学利用图 1 装置进行对照实验，使等质量且过量的锌片分别与等体积、浓度分别为 5% 和 15% 的稀盐酸反应。其中注射器的作用是 收集并测量生成氢气的体积。

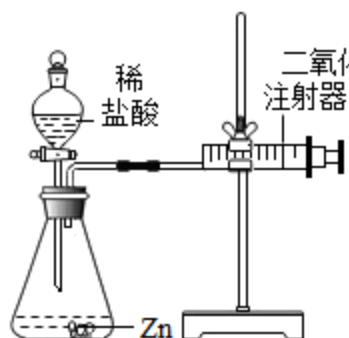


图1

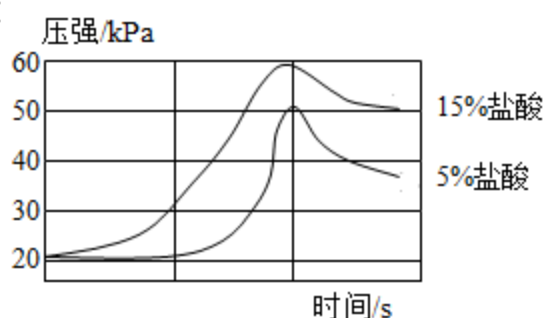


图2

(3) 实验三：小军同学用压强传感器替换注射器进行数字化实验，测得两次实验中压强随时间的变化关系曲线如图 2 所示。请你根据该图中信息得出两条合理结论：等量的锌片与酸反应，酸的浓度越大，反应速率越快；等量且过量的锌与等体积不同浓度的酸反应，浓度大的酸产生氢气更多。

【拓展延伸】已知一种金属加入比它活动性弱的两种金属化合物的混合液中，先置换出活动性最弱的金属。小敏同学向一定质量的硝酸银和硝酸铜的混合溶液中加入锌粉，溶液质量与加入锌的质量关系如图 3 所示。在 A 点时，溶液里含的金属化合物有 3 种；BC 段发生反应的化学方程式为 $\text{Zn} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 。

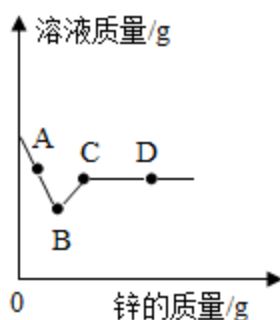


图3

【答案】【作出假设】盐酸的温度；

【实验探究】(1) 锌>铁；

(2) 收集并测量生成氢气的体积；

(3) 等量的锌片与酸反应，酸的浓度越大，反应速率越快；等量且过量的锌与等体积不同浓度的酸反应，浓度大的酸产生氢气更多；

【拓展延伸】3； $\text{Zn} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 。

【分析】【作出假设】根据影响金属与盐酸反应剧烈程度的因素来分析；

【实验探究】（1）根据实验现象推断金属的活动性强弱；

（2）根据装置的特点来分析；

（3）根据图象信息来分析；

【拓展延伸】根据金属的活动性顺序以及化学反应的原理来分析解答。

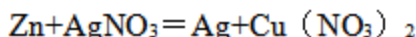
【解答】解：【作出假设】金属与酸的反应的剧烈程度，除了与金属本身的性质和酸的浓度有关外，还可能与酸溶液的温度等因素有关。

【实验探究】（1）小红同学分别在两支试管中放入相同质量、相同表面积的铁和锌，然后分别加入同体积、同浓度的稀盐酸，观察到放锌的试管中立即产生大量气泡，放铁的试管中只产生少量气泡，由此得出结论，金属活动性顺序是锌>铁。

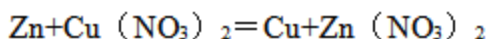
（2）注射器的作用是收集生成的气体且能大致测量出气体的体积。

（3）实验三：图2中的曲线斜率可以表示反应速率、压力的大小可以表示产生氢气的多少，根据曲线图可知，等质量的锌片与酸反应时，酸的浓度越大，反应速率越快；等质量且过量的锌片分别与等体积不同浓度的稀盐酸反应时，浓度大的酸生成的氢气更多。

【拓展延伸】金属活动性顺序为： $\text{Zn} > \text{Cu} > \text{Ag}$ ，向一定质量硝酸银和硝酸铜的混合溶液中加入锌，锌先和硝酸银反应，待硝酸银反应结束，继续加锌，锌再和硝酸铜反应，其反应的化学方程式为

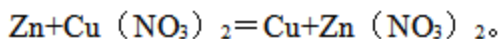


65 216



65 64

从上述化学方程式中金属的质量关系可以看出，析出银的过程是溶液质量减少的过程，析出铜的过程是溶液质量增加的过程；在A点时，硝酸银没有全部参加反应，溶液中含有硝酸银和硝酸铜和生成的硝酸锌3种盐。BC段溶液质量增加，发生的化学反应是锌和硝酸铜反应生成硝酸锌和铜，其方程式为：



故答案为：【作出假设】盐酸的温度；

【实验探究】（1）锌>铁；

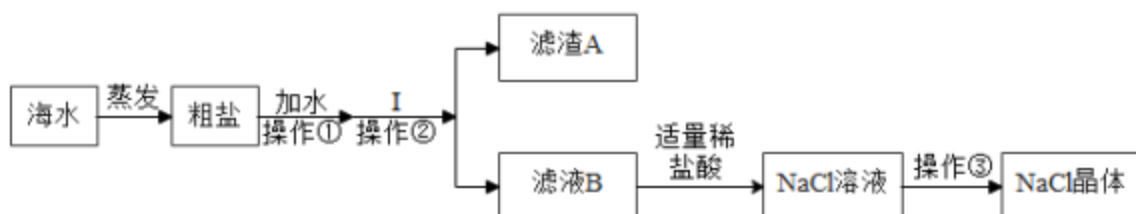
（2）收集并测量生成氢气的体积；

（3）等量的锌片与酸反应，酸的浓度越大，反应速率越快；等量且过量的锌与等体积不同浓度的酸反应，浓度大的酸产生氢气更多；

【拓展延伸】3； $\text{Zn} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 。

28.（13分）海洋是人类宝贵的自然资源，人们利用海水“晒盐”和“制碱”，体现了人类利用和改造自然的智慧。

（ — ） 海 水 晒 盐



（1）操作②名称是 过滤。

（2）粗盐中含有 MgCl_2 、 Na_2SO_4 、 CaCl_2 等可溶性杂质，通过步骤 I 进行除杂。步骤 I 中加入下列三种溶液的先后顺序为 bac（cba 或 bca）（填字母序号）。

a.稍过量的 Na_2CO_3 溶液

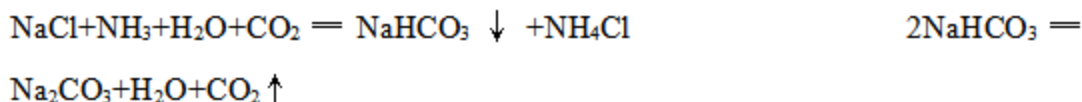
b.稍过量的 BaCl_2 溶液

c.稍过量的 NaOH 溶液

（3）在滤液 B 中加入适量稀盐酸的目的是 除去过量的氢氧化钠和碳酸钠。

（二）海水制碱”

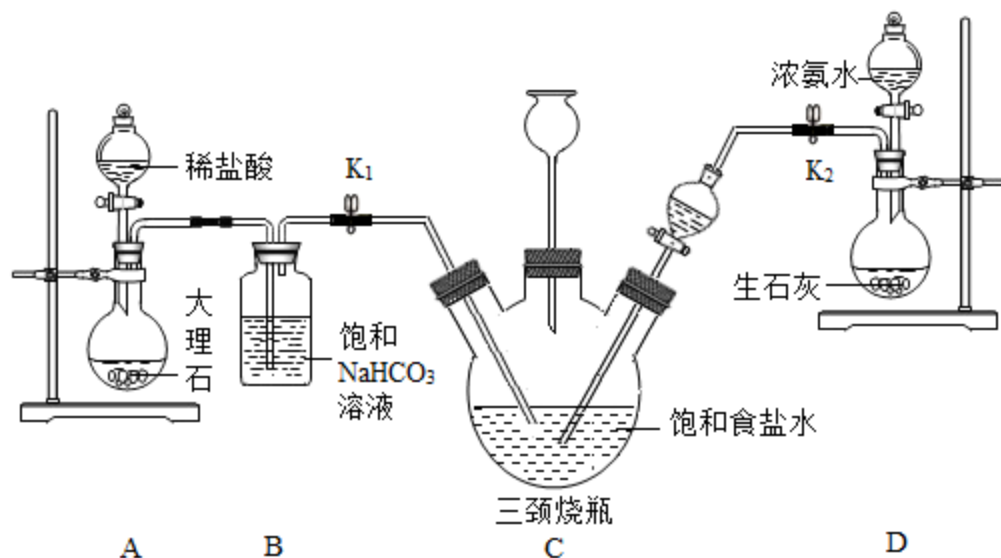
我国著名的科学家侯德榜于 1926 年创立的侯氏制碱法，以海水中得到的食盐和二氧化碳为原料，以氨气为媒介，其反应原理如下：



某化学兴趣小组在实验室模拟联合制碱法进行了如下实验：

【资料阅读】

①通常情况下，浓氨水具有较强的挥发性，易挥发出氨气。氨气是一种无色有刺激性气味的气体，极易溶于水，排放到空气中会污染空气。



②饱和碳酸氢钠溶液不能吸收二氧化碳。

【实验步骤】

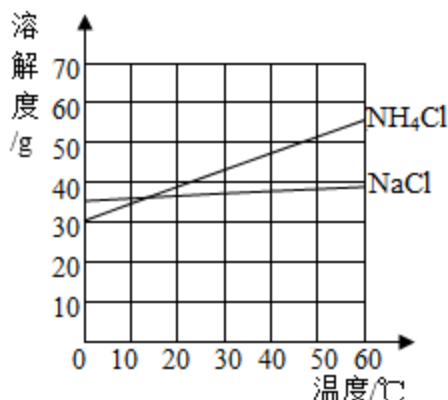
①关闭 K_1 ，先打开 K_2 通入 NH_3 ，调节气流速率，待其稳定后，再打开 K_1 通入 CO_2 。

②待三颈烧瓶内出现较多固体时，关闭 K_2 停止通入 NH_3 ；一段时间后，关闭 K_1 停止通入 CO_2 。

③将三颈烧瓶内反应后的混合物过滤，将滤出的固体洗涤、低温干燥，得到碳酸氢钠固体。④将所得固体加热，使其完全分解即可制得纯碱。

请回答下列问题：

(4) A 装置中发生反应的化学方程式 $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$ 。



(5) C 装置中长颈漏斗除了可以随时添加饱和食盐水外，还有 平衡气压

的作用。D 装置中生石灰的作用是 与水反应放热，促进 NH_3 逸出。

(6) 步骤Ⅲ中先向饱和食盐水中通入氨气，再通入二氧化碳的目的是 使溶液显碱性，吸收更多的 CO_2 ，提高碳酸氢钠的产率。有同学提出应该在长颈漏斗内放置浸有稀硫酸的棉花团，这样做是为了 吸收氨气，防止污染空气。

【拓展提升】

(7) “侯氏制碱法”制得的 NH_4Cl 中常会混有少量的 NaCl ，根据图分析，提纯 NH_4Cl 可采取的方法为 降温结晶。

(8) 某纯碱样品中混有少量的氯化钠，为了测定该样品中碳酸钠的质量分数，小明同学准确称取 10g 样品，加入过量氯化钙溶液，将生成的沉淀过滤、洗涤、干燥后称得质量为 7.5g，请计算纯碱样品中 Na_2CO_3 的质量分数是多少？

【答案】见试题解答内容

【分析】(1) 根据海水晒盐的流程图分析；

(2) 根据 BaCl_2 除去 Na_2SO_4 ；加入稍过量的 Na_2CO_3 溶液除去 CaCl_2 和 BaCl_2 ；稍过量的 NaOH 溶液用于除 MgCl_2 分析；

(3) 根据稀盐酸与过量的氢氧化钠和碳酸钠发生反应分析；

(4) 根据石灰石和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳分析；

(5) 根据 C 装置中长颈漏斗还有平衡气压的作用；生石灰与水发生反应产生大量的热分析；

(6) 根据饱和食盐水中通入氨气，使溶液显碱性；氨气性质分析；

(7) 根据 NH_4Cl 的溶解度随着温度升高增大， NaCl 的溶解度受温度影响不大分析；

(8) 根据化学反应方程式的计算。

【解答】解：(一)(1) 根据海水晒盐的流程图可知，操作②名称是过滤。故答案为：过滤；

(2) 粗盐中含有 MgCl_2 、 Na_2SO_4 、 CaCl_2 等可溶性杂质，要先加入 BaCl_2 除去 Na_2SO_4 ；加入稍过量的 Na_2CO_3 溶液除去 CaCl_2 和 BaCl_2 ；稍过量的 NaOH 溶液用于除 MgCl_2 ，所以 b 必须在 a 之前，所以步骤 I 中加入下列三种溶液的先后顺序为：bac (cba 或 bca)。故答案为：bac 或 cba 或 bca；

(3) 在滤液 B 中加入适量稀盐酸的目的是：除去过量的氢氧化钠和碳酸钠。
故答案为：除去过量的氢氧化钠和碳酸钠；

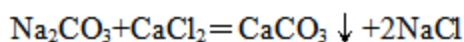
(二) (4) A 装置中发生石灰石和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，反应的化学方程式： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。故答案为： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

(5) C 装置中长颈漏斗除了可以随时添加饱和食盐水外，还有平衡气压的作用。生石灰与水发生反应产生大量的热，所以 D 装置中生石灰的作用是与水反应放热，促进 NH_3 逸出。故答案为：平衡气压；与水反应放热，促进 NH_3 逸出；

(6) 步骤 III 中先向饱和食盐水中通入氨气，再通入二氧化碳的目的是：使溶液显碱性，吸收更多的 CO_2 ，提高碳酸氢钠的产率。在长颈漏斗内放置浸有稀硫酸的棉花团，这样做是为了吸收氨气，防止污染空气。故答案为：使溶液显碱性，吸收更多的 CO_2 ，提高碳酸氢钠的产率；吸收氨气，防止污染空气；

(7) 根据图分析， NH_4Cl 的溶解度随着温度升高增大， NaCl 的溶解度受温度影响不大，故提纯 NH_4Cl 可采取的方法为降温结晶。故答案为：降温结晶；

(8) 解：设纯碱样品中 Na_2CO_3 的质量为 x



$$\begin{array}{ccc} 106 & & 100 \\ x & & 7.5\text{g} \end{array}$$

$$\frac{106}{100} = \frac{x}{7.5\text{g}}$$

$$\frac{106}{100} = \frac{x}{7.5\text{g}}$$

解得：x = 7.95g，则纯碱样品中 Na_2CO_3 的质量分数是 $\frac{7.95\text{g}}{10\text{g}} \times 100\% = 79.5\%$

答：纯碱样品中 Na_2CO_3 的质量分数是 79.5%。