

2023 年江苏省无锡市经开区中考化学一模试卷

一、选择题（每小题只有一个选项符合题意。）

1. 无锡正走在生态优先，绿色发展的道路上。下列选项有利于保护环境的是（ ）

- A. 深埋电池 B. 焚烧秸秆 C. 禁用农药 D. 回收塑料

2. 防火胜于救灾，下列标识与消防安全无关的是（ ）



3. 下列过程涉及化学变化的是（ ）

- A. 氧气液化 B. 冰雪消融 C. 干冰升华 D. 汽油燃烧

4. 下列物质的俗名与化学式对应关系正确的是（ ）

- A. 熟石灰： CaO B. 苏打： Na_2CO_3
C. 烧碱： NaHCO_3 D. 纯碱： NaOH

5. 下列化学用语与含义不相符的是（ ）

- A. O^{2-} ——氧离子 B. 2H^+ ——2 个氢离子
C. Cl_2 ——2 个氯原子 D. 2NH_3 ——2 个氨分子

6. 无锡特色美食酱排骨中所含的主要营养素是（ ）

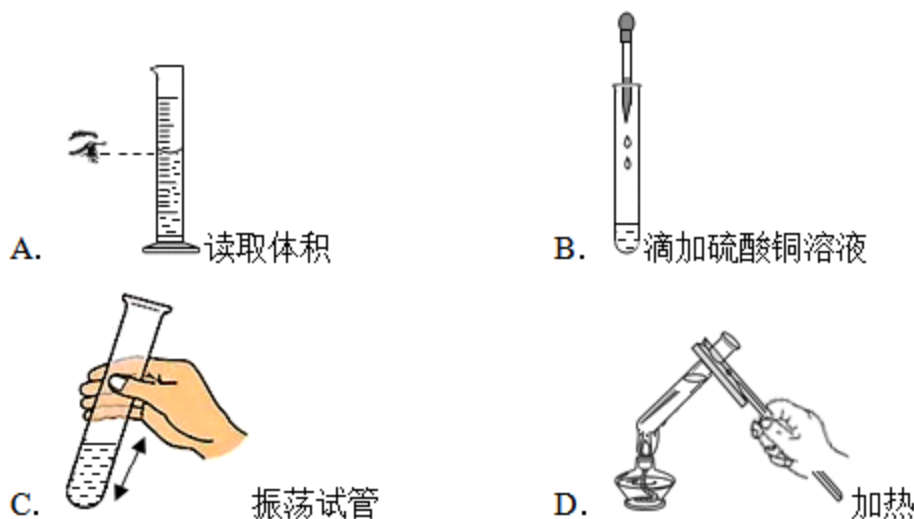
- A. 蛋白质 B. 脂肪 C. 维生素 D. 矿物质

7. 有关如图试剂的描述正确的是（ ）

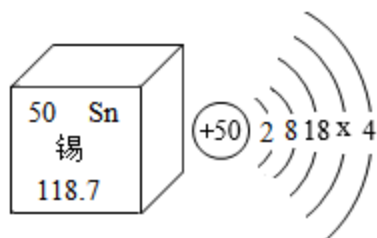


- A. 该试剂可使纸张炭化

- B. 该试剂可用作干燥剂
C. 溶质与溶剂的质量比是 37: 100
D. 打开该试剂瓶，瓶口会出现白雾
8. 最接近中性的洗涤剂是（ ）
- A. 洁厕剂：pH=1.0 B. 洗发露：pH=7.6
C. 洗衣液：pH=10.5 D. 漂白液：pH=13.4
9. 下列有关物质的性质与用途对应关系正确的是（ ）
- A. 盐酸有挥发性，可用于金属除锈
B. 干冰升华吸热，可用于人工降雨
C. 氧气有助燃性，可作高能燃料
D. 石墨有滑腻感，可用作电池电极
10. 实验室量取 2mL 氢氧化钠溶液倒入试管中，滴加硫酸铜溶液与之充分反应后加热，部分操作如下，其中操作规范的是（ ）

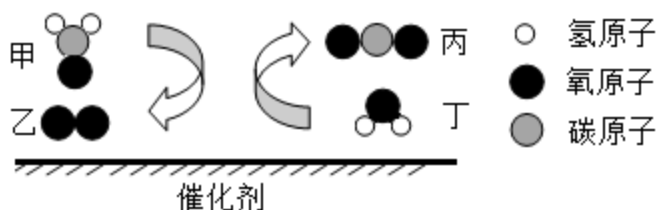


11. 分类是化学学习的重要方法，下列物质分类正确的是（ ）
- A. Si、C₆₀属于单质
B. CO、CO(NH₂)₂属于有机物
C. CuO、KClO₃属于氧化物
D. NH₄NO₃、HNO₃属于酸
12. 锡在元素周期表中的信息如图所示。下列有关锡的说法正确的是（ ）



- A. $x=18$
- B. 锡属于非金属元素
- C. 锡原子的中子数一定为 50
- D. 锡的相对原子质量是 118.7g

13. 科学家发现：利用催化剂可有效消除严重危害人体健康的甲醛（ CH_2O ），反应原理的微观示意图如图所示，据图分析不能得到的结论是（ ）



- A. 反应生成两种氧化物
- B. 分子在化学变化中可再分
- C. 反应前后分子数目发生改变
- D. 参加反应的甲与乙的质量比为 15：16

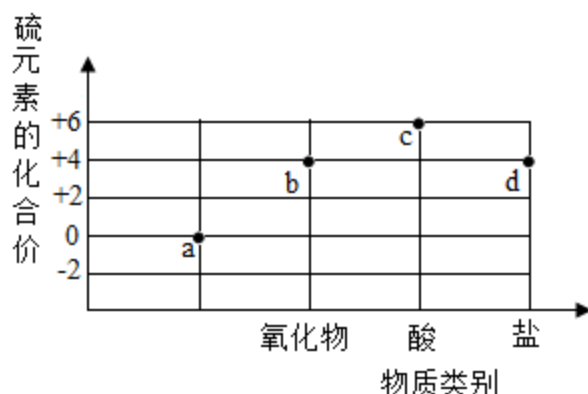
14. 在给定条件下，下列物质间的转化能一步实现的是（ ）

- A. $\text{Fe} \xrightarrow{\text{稀盐酸}} \text{FeCl}_3$
- B. $\text{CuO} \xrightarrow{\text{稀盐酸}} \text{CuSO}_4$
- C. $\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{O}_2$
- D. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{氯化钾溶液}} \text{NaCl}$

15. 水是一切生命生存所必需的物质。下列有关水的说法正确的是（ ）

- A. 水由氢气和氧气组成
- B. 正常雨水一般显中性
- C. 水分子是保持水化学性质的最小粒子
- D. 硬水经活性炭处理可以转化为软水

16. 右图是硫及其化合物的价、类关系图。下列说法不正确的是（ ）



- A. a 点表示的物质所属类别是单质
 B. b 点表示的物质常温下是无色无味的气体
 C. c 点表示的物质是 H_2SO_4
 D. d 点表示的物质中含有的阴离子可能是 SO_3^{2-}

17. 下列实验方案不能达到实验目的的是（ ）

选项	实验目的	实验方案
A	鉴别木炭粉和铁粉	在氧气中灼烧
B	除去 KCl 固体中的 KClO_3	加热，加入适量 MnO_2
C	提纯含有少量 NaCl 的 KNO_3	加水溶解，加热浓缩，冷却结晶后过滤
D	证明甲烷中含有氢元素	点燃甲烷，在火焰上方罩一个干冷的烧杯

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

18. 两种固体物质 NaCl 和 KCl 的溶解度曲线如图 1 所示。现有 40g NaCl 、40g KCl 两份固体，分别置于两只烧杯中，各倒入 100g 50°C 蒸馏水充分溶解，实验现象如图 2 所示。下列推断正确的是（ ）

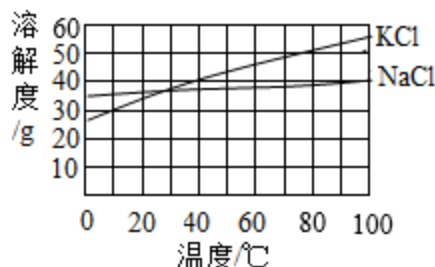
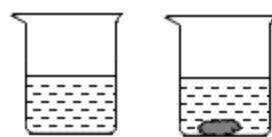


图1



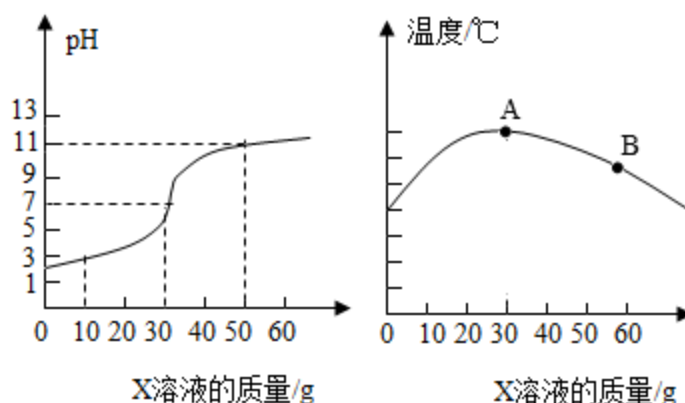
甲

乙

图2

- A. 甲中加入的固体是 NaCl
- B. 乙中溶液的质量是 140g
- C. 50°C时，甲中溶液恰好达到饱和状态
- D. 分别将甲、乙中的溶液降温至 10°C，乙中溶质的质量分数大于甲中溶质的质量分数

19. 利用 pH 传感器和温度传感器对稀盐酸与氢氧化钠的反应进行探究，获得 pH—质量图像和温度—质量图像。下列说法正确的是（ ）



- A. X 溶液为稀盐酸
- B. 加入 30gX 溶液时，两者恰好完全反应
- C. 从 A 点到 B 点温度下降，说明该反应吸热
- D. B 点对应的溶液中，溶质为 NaCl
20. 将一定量的锌铁混合物放入足量的硫酸铜溶液中，充分反应后过滤，滤渣质量等于原锌混合物的质量，那么原混合物中锌与铁的质量比是（ ）

- A. 65: 56 B. 56: 65 C. 7: 65 D. 65: 7

二、解答题（共 8 小题，满分 0 分）

21. 人类使用材料、能源的历史源远流长。明长城城墙中发现了糯米的成分，古代工匠使用具有超强粘合力的“糯米灰浆”粘合墙体。糯米中含糖类、蛋白

质、脂肪、钙、铁、维生素等。

(1) 糯米成分中的钙、铁指的是 _____ (填序号)。

- a. 单质
- b. 元素
- c. 原子
- d. 分子

(2) 下列选项中的物质，不能为人体提供能量的是 _____ (填字母)。

- a. 糖类
- b. 蛋白质
- c. 脂肪
- d. 维生素

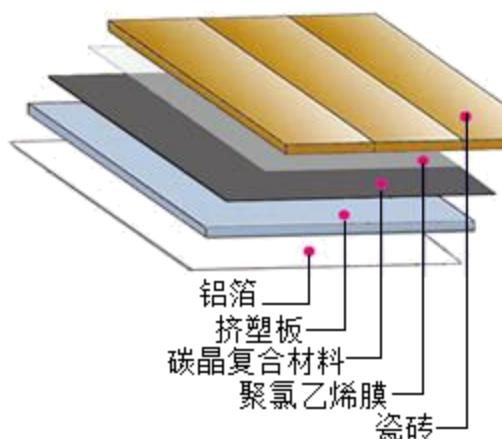
(3) 淀粉占糯米质量的 75% - 80%，化学式可表示为 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 。淀粉中碳、氢元素质量比为 _____。

22. 人类使用材料、能源的历史源远流长。新材料的发展与应用促进了人类社会的进步。碳晶地暖环保、节能、安全，其构造如图所示。

(1) 图中材料属于有机合成材料的是 _____。

(2) 铝表面会形成致密的氧化膜，其化学式是 _____。

(3) 人类发现并使用金属的时间先后顺序依次是 **Au**、**Ag**、**Cu**、**Fe**，请从金属单质性质的角度分析其原因可能是 _____。

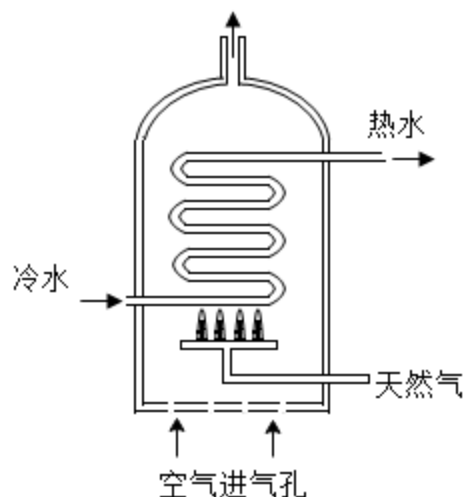


23. 人类使用材料、能源的历史源远流长。天然气（主要成分 CH_4 ）已走入千家万户，成为家庭主要燃料。如图是家用燃气热水器的工作原理示意图。

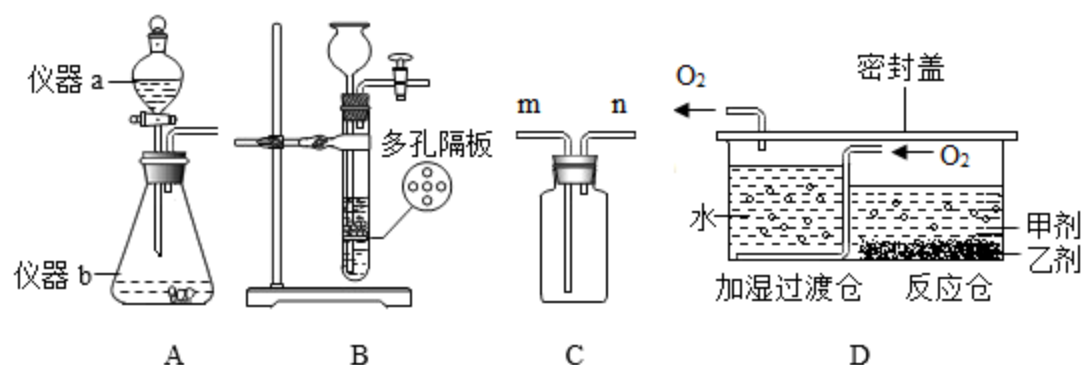
(1) 充分燃烧的化学方程式是 _____。

(2) 家用天然气中加入有恶臭味的乙硫醇气体，目的是_____。

(3) 若“空气进气孔”被部分堵塞，可能产生的有毒气体是_____。



24. 利用下列装置完成气体制取的实验。



(1) 仪器 b 的名称是_____。

(2) 用石灰石和稀盐酸制取二氧化碳，反应的化学方程式是_____，为能随时控制反应的发生和停止，应选择的发生装置是_____，用 C 装置收集二氧化碳，气体应从_____（填“m”或“n”）口进。

(3) 便携式制氧机可用于家庭供氧，工作原理如装置 D 所示。甲剂为白色固体过碳酸钠，乙剂为黑色固体二氧化锰。将甲剂和乙剂加入反应仓，并加入适量水，第一步反应是过碳酸钠分解生成碳酸钠和过氧化氢，第二步反应的化学方程式是_____。

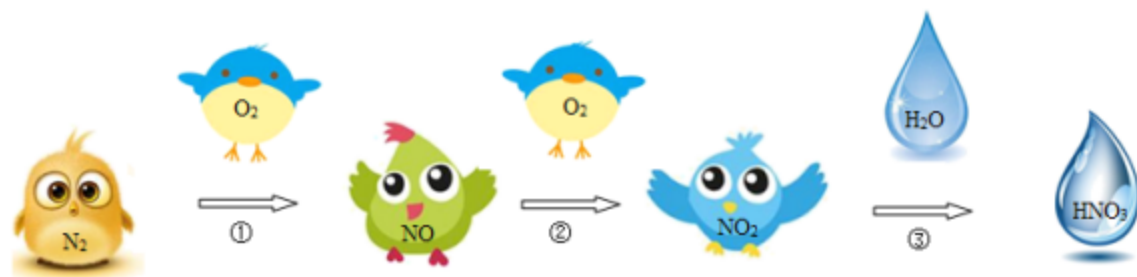
(4) 便携式制氧机在夏天使用时，反应仓内要适当多加入水，原因是_____。

25. 阅读科普短文，回答问题。

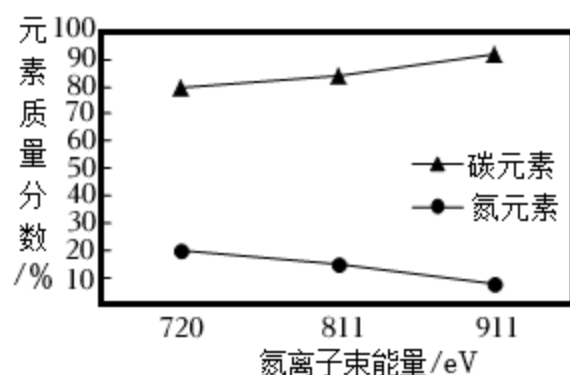
氮气（ N_2 ）是空气中含量丰富的一种组分，与人类生活有何关联呢？

N_2 与食品行业： N_2 作为保护气，广泛应用于食品行业。在大型粮仓内充入，既能使仓内噬食粮食的小动物窒息死亡，又能抑制粮食本身的呼吸作用，延长其保存期。在一定程度上，还具有防止发生火灾的作用。

N_2 与农业生产：氮元素是植物生长所需的营养元素之一、民间俗语“雷雨发庄稼”，是指在雷电环境下空气中的 N_2 能转变为含氮的化学肥料，其主要过程示意图如图：



N_2 与光伏新材料：高纯 N_2 被离子化后。通过氮离子束溅射技术，以高纯石墨为靶材可以沉积出光伏材料氮化碳薄膜，氮化碳薄膜中碳、氮元素的质量分数与氮离子束能量的关系如图：



N_2 与环境治理：化石燃料中通常含有氮元素，直接燃烧会产生大量氮氧化物。氮氧化物不仅能形成酸雨从而严重危害人体健康和生态环境，而且能与碳氢化合物在一定条件下反应生成有毒的光化学烟雾。利用 N_2 合成氨可有效吸收氮氧化物，从而实现无污染排放。

随着科技的进步， N_2 的用途将更加广泛。

(1) 应用于食品行业作保护气，体现了 N_2 的化学性质是 _____。

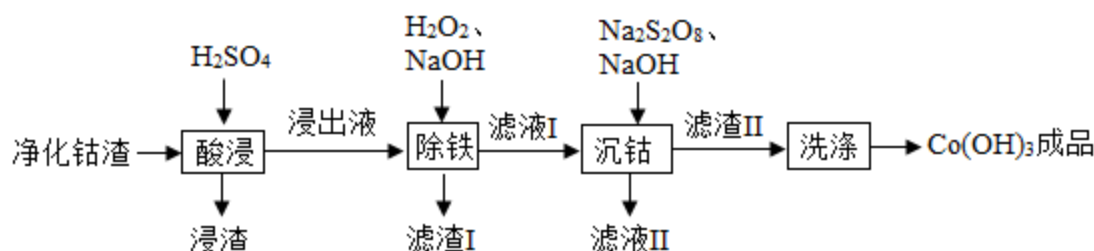
(2) 雷电环境下 N_2 转变为化学肥料的主要过程中，涉及到氮元素的种化合价。步骤③反应中会生成 HNO_3 和 NO ，该反应的化学方程式是_____。

(3) 氮化碳薄膜中氮元素质量分数与氮离子束能量的关系为_____。

(4) 下列说法正确的是_____（填序号）。

- a. 是空气中含量最多的气体
- b. 大型粮仓内也可以充入作保护气
- c. 氮化合物转变为光化学烟雾的过程属于物理变化

26. 湿法炼锌过程中的净化钴液中含有 Zn 、 Co 、 Cu 和 Fe 的单质及 $Zn(OH)_2$ ，可利用过硫酸钠氧化水解法实现钴的富集，同时分别回收锌、铜和铁元素，工艺流程如图：



资料 1 钴的金属活动性与铁相似。

资料 2 该工艺条件下，有关金属离子开始沉淀和沉淀完全的 pH 见表：

金属离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Co^{2+}
开始沉淀的 pH	1.9	7.5	7.7
沉淀完全的 pH	3.2	9.0	9.2

(1) 工艺流程中“酸浸”“除铁”“沉钴”都需要进行的操作是_____。

(2) “酸浸”中发生酸碱中和反应的化学方程式是_____，浸渣的主要成分为_____。

(3) “除铁”过程中会发生分步反应 $2FeSO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + 2X$ ， X 的化学式是_____，该过程需要控制溶液的 pH 范围是_____。

(4) 上述流程中_____（填序号）可返回湿法炼锌系统，提高锌的利用率。

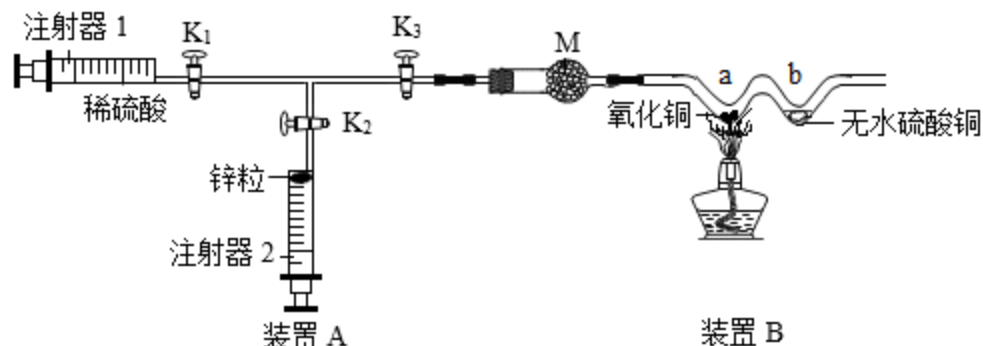
a. 浸渣

b.滤渣 I

c.滤液 II

d.滤渣 III

27. 化学兴趣小组同学利用下列装置对氢气的制取和性质进行了实验探究。



资料：无水硫酸铜是白色固体，遇到水会变蓝。

氢气的制取

(1) 连接装置并检查装置气密性后，关闭 K_1 、 K_2 和 K_3 。在注射器中分别加入锌粒和稀硫酸，打开阀门 K_1 、 K_2 ，将稀硫酸注入注射器 2 中，该反应的化学方程式是 _____。

(2) 利用装置 A 制取氢气的优点是 _____。

探究氢气的性质

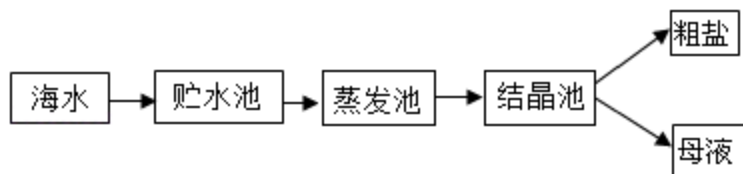
(3) 关闭 K_1 ，打开 K_3 ，固定注射器 2，通一会氢气目的是 _____。

(4) 点燃酒精灯，一段时间后，观察到 a 处现象是 _____，证明氢气具有 _____ 性。

(5) 无水硫酸铜变蓝，证明反应中有水生成。M 处加入的试剂是 _____。

28. 海洋是生命的摇篮，浩瀚的海洋是一个巨大的宝库，海水不仅是宝贵的水资源，而且蕴藏着丰富的化学资源。

I. 海水提取粗盐



(1) 氯化钠在海水中的分散微粒是 _____ (填微粒符号)。

(2) 从贮水池到蒸发池，氯化钠的质量分数 _____ (填“变大”“变小”)

或“不变”）。

II. 粗盐提纯

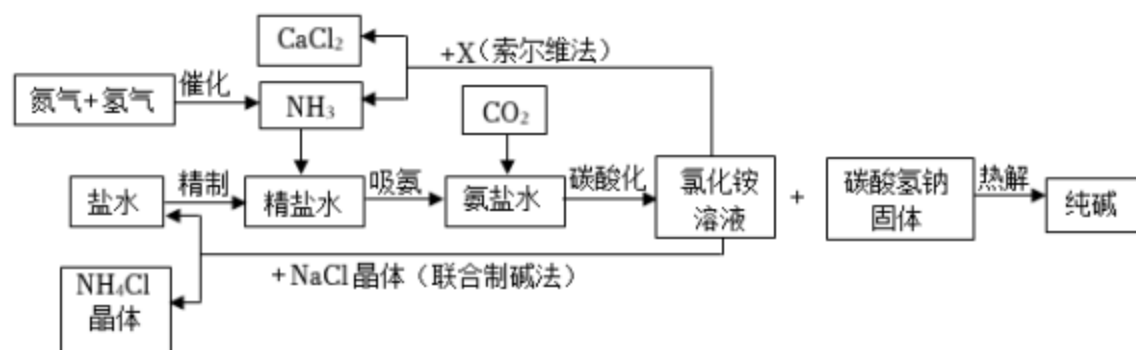
可以采用物理和化学方法除去粗盐中的 MgCl_2 、 CaCl_2 和 Na_2SO_4 等可溶性杂质。

（3）物理方法：用 NaCl 溶液浸洗粗盐，溶解其中的可溶性杂质，则浸洗溶液应选用 NaCl 的 _____（填“饱和”或“不饱和”）溶液。

（4）化学方法：操作步骤依次为：加水溶解→加过量 NaOH 溶液→加过量试剂①→加过量 Na_2CO_3 →过滤→加适量盐酸，试剂①是 _____（填化学式）溶液，过滤后滤渣主要成分有 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 CaCO_3 及 _____（写出全部成分）。

III. 侯氏制碱

我国科学家侯德榜为我国纯碱和氮肥工业技术的发展做出了杰出的贡献。如图是侯氏联合制碱法和西方索尔维制碱法的工艺流程。（已知 $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$ ）



（5）利用碳酸氢钠热解生产纯碱反应的基本类型是 _____。

（6）精盐水中先通入 NH_3 ，后通入 CO_2 发生“碳酸化”反应的化学方程式是 _____。

（7）我国化学家侯德榜创立的联合制碱法的优点有 _____。

- a. 无“索尔维氨碱法”中的废弃物 CaCl_2 生成，有利于保护环境
- b. 大大提高了食盐的利用率，节约了成本
- c. 析出的晶体可用作复合肥，提高了原料的利用率

（8）用“侯氏联合制碱法”制得碳酸钠常含有少量氯化钠。为测定某样品中

碳酸钠含量，小明称取该碳酸钠样品 11g 溶解于水中，加入足量氯化钙溶液，经过滤、洗涤、干燥后得沉淀质量为 10g。求：该样品中碳酸钠的质量分数。（写出具体计算过程，结果精确到 0.1%）。

2023 年江苏省无锡市经开区中考化学一模试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（每小题只有一个选项符合题意。）

1. 无锡正走在生态优先，绿色发展的道路上。下列选项有利于保护环境的是（ ）

A. 深埋电池 B. 焚烧秸秆 C. 禁用农药 D. 回收塑料

【答案】D

【分析】A、根据废旧电池中含有有毒的重金属进行分析；

B、根据焚烧秸秆既浪费资源，又会产生大量的空气污染物而造成环境污染进行分析；

C、根据为了防止水污染，应该合理使用农药进行分析；

D、根据回收塑料既能节约资源，又能防止污染进行分析。

【解答】解：A、废旧电池中含有有毒的重金属，废旧电池深埋会造成土壤和地下水的污染，不利于环境保护，故 A 错误；

B、焚烧秸秆既浪费资源，又会产生大量的空气污染物而造成环境污染，不利于环境保护，故 B 错误；

C、为了防止水污染，应该合理使用农药，禁用农药是不合理的，故 C 错误；

D、回收塑料既能节约资源，又能防止污染，有利于环境保护，故 D 正确；
故选：D。

2. 防火胜于救灾，下列标识与消防安全无关的是（ ）



【答案】 B

【分析】 解答本题可根据图中所示标志的含义及题目的要求进行分析判断即可。

【解答】 解：A、表示禁止烟火，与消防安全有关，故 A 错误；

B、表示禁止停车标志，与消防安全无关，故 B 正确；

C、表示禁止堆放易燃物，如果放了容易发生火灾，与消防安全有关，故 C 错误；

D、表示禁止吸烟，与消防安全有关，故 D 错误。

故选：B。

3. 下列过程涉及化学变化的是（ ）

A. 氧气液化 B. 冰雪消融 C. 干冰升华 D. 汽油燃烧

【答案】 D

【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为是否有新物质生成；据此分析判断。

【解答】 解：A、氧气液化，没有新物质生成，属于物理变化，故错误；

B、冰雪消融，没有新物质生成，属于物理变化，故错误；

C、干冰升华，没有新物质生成，属于物理变化，故错误；

D、汽油燃烧，有二氧化碳等新物质生成，属于化学变化，故正确。

故选：D。

4. 下列物质的俗名与化学式对应关系正确的是（ ）

A. 熟石灰：CaO B. 苏打：Na₂CO₃
C. 烧碱：NaHCO₃ D. 纯碱：NaOH

【答案】 B

【分析】 根据物质的名称、俗称以及化学式进行分析。

【解答】 解：A、氢氧化钙俗称熟石灰，化学式为 Ca(OH)₂；氧化钙俗称生石灰，化学式为 CaO，故 A 错误；

B、碳酸钠俗称苏打，纯碱；化学式 Na₂CO₃，故 B 正确；

C、碳酸氢钠俗称小苏打，化学式为 NaHCO₃，故 C 错误；

D、氢氧化钠俗称火碱、烧碱，化学式为： NaOH ，故 D 错误。

故选：B。

5. 下列化学用语与含义不相符的是（ ）

A. O^{2-} ——氧离子

B. 2H^+ ——2 个氢离子

C. Cl_2 ——2 个氯原子

D. 2NH_3 ——2 个氨分子

【答案】C

【分析】A、根据离子的表示方法，在表示该离子的元素符号或原子团的右上角，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 个单位电荷时，1 要省略进行分析；

B、根据符号前面的数字，表示原子、分子或离子的个数进行分析；

C、根据化学式表示某种物质及该物质的组成或表示 1 个某分子及该分子的构成进行分析；

D、根据分子的表示方法，正确书写物质的化学式，表示多个该分子，就在其分子符号前加上相应的数字进行分析。

【解答】解：A、离子的表示方法，在表示该离子的元素符号或原子团的右上角，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 个单位电荷时，1 要省略。 O^{2-} 可表示氧离子，故选项化学用语与含义相符，故 A 正确；

B、符号前面的数字，表示原子、分子或离子的个数； 2H^+ 表示 2 个氢离子，故选项化学用语与含义相符，故 B 正确；

C、化学式表示某种物质及该物质的组成或表示 1 个某分子及该分子的构成， Cl_2 表示氯气或氯气由氯元素组成或 1 个氯分子或 1 个氯分子由 2 个氯原子构成，故选项化学用语与含义不相符，故 C 错误；

D、由分子的表示方法，正确书写物质的化学式，表示多个该分子，就在其分子符号前加上相应的数字， 2NH_3 可表示 2 个氨分子，化学用语与含义相符，故 D 正确。

故选：C。

6. 无锡特色美食酱排骨中所含的主要营养素是（ ）

A. 蛋白质

B. 脂肪

C. 维生素

D. 矿物质

【答案】A

【分析】根据人体所需六大营养素的种类、食物来源，结合题中所给的食物判断所含的营养素，进行分析判断。

【解答】解：酱排骨属于肉制品，无锡特色美食酱排骨中所含的主要营养素是蛋白质。

故选：A。

7. 有关如图试剂的描述正确的是（ ）



- A. 该试剂可使纸张炭化
- B. 该试剂可用作干燥剂
- C. 溶质与溶剂的质量比是 37：100
- D. 打开该试剂瓶，瓶口会出现白雾

【答案】D

【分析】根据图示可知该试剂是 37% 的浓盐酸，据此分析。

【解答】解：A、盐酸不具有脱水性，不能使纸张炭化，说法错误，故该选项不符合题意；

B、盐酸不具有吸水性，不能做干燥剂，说法错误，故该选项不符合题意；

C、37% 的浓盐酸中溶质与溶剂的质量比是 $37：(100 - 37) = 37：63$ ，说法错误，故该选项不符合题意；

D、盐酸易挥发，打开该试剂瓶，瓶口会出现白雾，说法正确，故该选项不符合题意。

故选：D。

8. 最接近中性的洗涤剂是（ ）

- | | |
|----------------|----------------|
| A. 洁厕剂：pH=1.0 | B. 洗发露：pH=7.6 |
| C. 洗衣液：pH=10.5 | D. 漂白水：pH=13.4 |

【答案】B

【分析】当溶液的 pH 等于 7 时，呈中性。当溶液的 pH 大于 7 时，呈碱性。

当溶液的 pH 小于 7 时，呈酸性。

【解答】解：A、洁厕剂的 pH 等于 1.0，酸性很强；

B、洗发露的 pH 等于 7.6，接近中性；

C、洗衣液的 pH 等于 10.5，碱性较强；

D、漂白液的 pH 等于 13.4，碱性很强。

故选：B。

9. 下列有关物质的性质与用途对应关系正确的是（ ）

A. 盐酸有挥发性，可用于金属除锈

B. 干冰升华吸热，可用于人工降雨

C. 氧气有助燃性，可作高能燃料

D. 石墨有滑腻感，可用作电池电极

【答案】B

【分析】物质的性质在一定程度上决定了物质的用途，物质的用途体现其性质，将物质的性质、用途联系起来分析，找出没有直接关系的。

【解答】解：A、盐酸具有酸性，铁锈的主要成分是氧化铁，盐酸与氧化铁反应生成氯化铁和水，可用于金属除锈，选项性质与用途对应关系不正确，故该选项不符合题意；

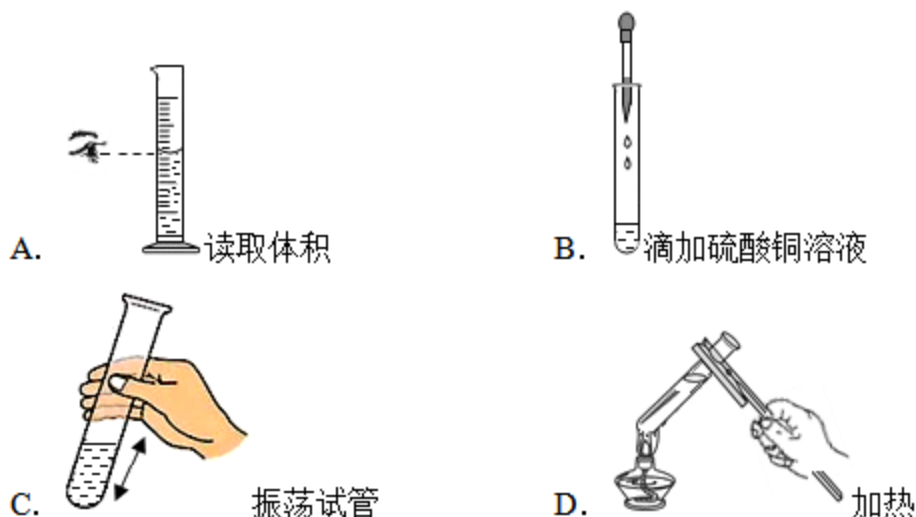
B、干冰升华吸热，使周围的温度降低，可用于人工降雨，选项性质与用途对应关系正确，故该选项符合题意；

C、氧气具有助燃性，没有可燃性，不可作燃料，选项性质与用途对应关系不正确，故该选项不符合题意；

D、石墨可用作电池电极是由于石墨具有导电性，不是由于有滑腻感，选项性质与用途对应关系不正确，故该选项不符合题意。

故选：B。

10. 实验室量取 2mL 氢氧化钠溶液倒入试管中，滴加硫酸铜溶液与之充分反应后加热，部分操作如下，其中操作规范的是（ ）



【答案】A

【分析】A、根据使用量筒的注意事项进行分析；

B、根据胶头滴管的使用方法进行分析；

C、根据振荡试管的方法进行分析；

D、根据给试管内液体加热的注意事项进行分析。

【解答】解：A、对量筒内的液体读数时，视线应与凹液面的最低处相平，故 A 正确；

B、胶头滴管要垂悬在试管口上方，不能伸入试管内，更不能与试管壁接触，故 B 错；

C、振荡试管的方法：摆动手腕，左右摆动试管，不能上下移动试管，否则容易使液体溅出，故 C 错；

D、给试管内液体加热的注意事项：试管内液体量不能超过试管容积的三分之一，用酒精灯的外焰加热，手握试管夹的长柄，图中液体超过试管容积的三分之一，故 D 错。

故选：A。

11. 分类是化学学习的重要方法，下列物质分类正确的是（ ）

- A. Si、C₆₀属于单质
- B. CO、CO（NH₂）₂属于有机物
- C. CuO、KClO₃属于氧化物
- D. NH₄NO₃、HNO₃属于酸

【答案】A

【分析】由一种元素组成的纯净物属于单质，由两种元素组成，一种元素是氧元素的化合物属于氧化物，酸是解离出的阳离子全部是氢离子的化合物，含碳元素的化合物是有机物，而一氧化碳、二氧化碳等性质和无机物类似，是无机物。

【解答】解：A、Si、 C_{60} 都是由同种元素组成的纯净物，属于单质，故 A 分类正确；

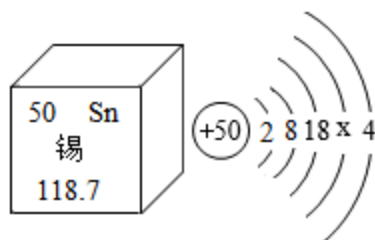
B、含碳元素的化合物是有机物，但一氧化碳、二氧化碳等性质和无机物类似，是无机物。则 CO 是无机物， $CO(NH_2)_2$ 属于有机物，故 B 分类错误；

C、氧化物是由两种元素组成，其中一种是氧元素的化合物。 CuO 属于氧化物， $KClO_3$ 含三种元素，不是氧化物，故 C 分类错误；

D、酸是解离出的阳离子全部是氢离子的化合物， HNO_3 属于酸， NH_4NO_3 属于盐，故 D 分类错误；

故选：A。

12. 锡在元素周期表中的信息如图所示。下列有关锡的说法正确的是（ ）



A. $x=18$

B. 锡属于非金属元素

C. 锡原子的中子数一定为 50

D. 锡的相对原子质量是 118.7g

【答案】A

【分析】A、根据原子中，质子数=核外电子数，进行分析判断。

B、根据金属元素名称一般有“钅”字旁，进行分析判断。

C、根据元素周期表一格可知左上角的数字表示原子序数，进行分析判断。

D、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，进行分析判断。

【解答】解：A、在原子中，核电荷数=质子数=核外电子数，则 $50=$

$2+8+18+x+4$, $x=18$, 故选项说法正确。

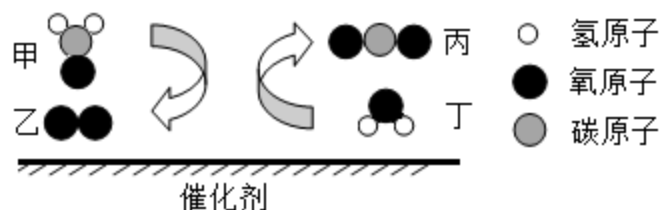
B、锡带“钅”旁，属于金属元素，故选项说法错误。

C、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 $118.7\text{g} \approx 119$ ；左上角的数字表示原子序数，该元素的原子序数为 50；根据原子中原子序数=核电荷数=质子数=核外电子数，则该元素的原子核内质子数为 50；相对原子质量=质子数+中子数，则中子数 $=119-50=69$ ；故选项说法错误。

D、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，锡的相对原子质量是 118.7，单位为“1”，省略不写，故选项说法错误。

故选：A。

13. 科学家发现：利用催化剂可有效消除严重危害人体健康的甲醛（ CH_2O ），反应原理的微观示意图如图所示，据图分析不能得到的结论是（ ）

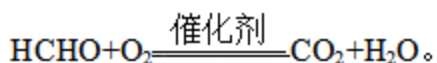


- A. 反应生成两种氧化物
B. 分子在化学变化中可再分
C. 反应前后分子数目发生改变
D. 参加反应的甲与乙的质量比为 15：16

【答案】C

【分析】根据微粒的构成及变化，分析物质的构成及分子、原子的变化；根据反应的微观示意图，分析反应物、生成物写出反应的化学方程式。

【解答】解：由反应的微观示意图可知，该反应是甲醛和氧气在催化条件下反应生成了二氧化碳和水，反应的化学方程式是：



A、反应生成的二氧化碳和水都是由两种元素组成的，且其中一种元素是氧元素的化合物，均属于氧化物，故 A 正确；

B、由微观反应示意图可知，分子在化学变化中可再分，故 B 正确；

- C、由化学方程式可知，该反应前后分子的数目没有发生改变，故 C 错误；
D、由化学方程式可知，参加反应的甲（HCHO）与乙（O₂）的质量比为：30：32=15：16，故 D 正确。

故选：C。

14. 在给定条件下，下列物质间的转化能一步实现的是（ ）

- A. $\text{Fe} \xrightarrow{\text{稀盐酸}} \text{FeCl}_3$
B. $\text{CuO} \xrightarrow{\text{稀盐酸}} \text{CuSO}_4$
C. $\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{O}_2$
D. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{氯化钾溶液}} \text{NaCl}$

【答案】C

【分析】A、根据铁和盐酸反应生成 FeCl₂ 进行分析；

B、根据氧化铜和硫酸反应生成硫酸铜和水进行分析；

C、根据高锰酸钾需要在加热条件下才能生成氧气进行分析；

D、根据碳酸钠不能与氯化钾反应进行分析。

【解答】解：A、铁和盐酸反应生成 FeCl₂，而不是 FeCl₃，故 A 错误；

B、氧化铜和硫酸反应生成硫酸铜和水，故 B 错误；

C、高锰酸钾需要在加热条件下才能生成氧气，故 C 正确；

D、碳酸钠不能与氯化钾反应，故 D 错误。

故选：C。

15. 水是一切生命生存所必需的物质。下列有关水的说法正确的是（ ）

- A. 水由氢气和氧气组成
B. 正常雨水一般显中性
C. 水分子是保持水化学性质的最小粒子
D. 硬水经活性炭处理可以转化为软水

【答案】C

【分析】A、根据物质的组成来分析；

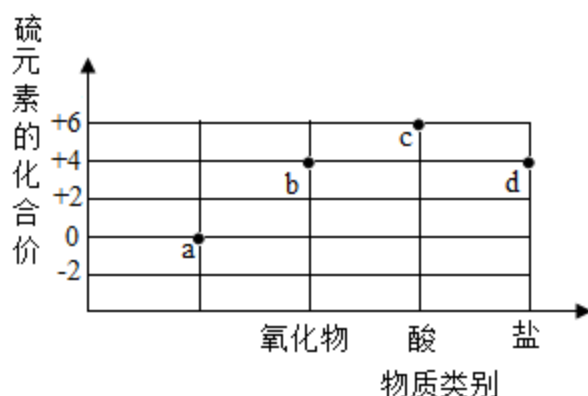
B、根据正常雨水的酸碱性来分析；

C、根据物质的结构以及分子的性质来分析；

D、根据活性炭的性质来分析。

- 【解答】解：A、水是一种纯净物，是由氢元素与氧元素组成的，故 A 错误；
 B、空气中的二氧化碳溶于水，并与水反应生成碳酸，所以正常的雨水显酸性，故 B 错误；
 C、分子是保持物质化学性质的最小粒子。水是由水分子构成的，所以水分子是保持水化学性质的最小粒子，故 C 正确；
 D、活性炭具有吸附性，可以除去水中的色素和异味，但不能除去可溶性钙镁化合物，所以不能降低水的硬度，故 D 错误。
- 故选：C。

16. 右图是硫及其化合物的价、类关系图。下列说法不正确的是（ ）



- A. a 点表示的物质所属类别是单质
 B. b 点表示的物质常温下是无色无味的气体
 C. c 点表示的物质是 H_2SO_4
 D. d 点表示的物质中含有的阴离子可能是 SO_3^{2-}

【答案】B

- 【分析】A、根据单质中元素的化合价为零进行分析；
 B、根据 b 点是 +4 价的氧化物进行分析；
 C、根据 c 点表示的物质中硫元素呈 +6 价进行分析；
 D、根据 d 点表示的物质中硫元素呈 +4 价，属于盐进行分析。

【解答】解：A、根据单质中元素的化合价为零，所以 a 点表示的物质所属的物质类别是单质，故 A 正确；
 B、b 点是 +4 价的氧化物，所以 b 点表示的物质是 SO_2 ， SO_2 有刺激性气味，

故 B 错误；

C、c 点表示的物质中硫元素呈+6 价，是 H_2SO_4 ，故 C 正确；

D、d 点表示的物质中硫元素呈+4 价，所含的阴离子为 SO_3^{2-} ，故 D 正确。

故选：B。

17. 下列实验方案不能达到实验目的的是（ ）

选项	实验目的	实验方案
A	鉴别木炭粉和铁粉	在氧气中灼烧
B	除去 KCl 固体中的 KClO_3	加热，加入适量 MnO_2
C	提纯含有少量 NaCl 的 KNO_3	加水溶解，加热浓缩，冷却结晶后过滤
D	证明甲烷中含有氢元素	点燃甲烷，在火焰上方罩一个干冷的烧杯

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】B

【分析】A、根据木炭粉在氧气中燃烧发出白光，固体消失；铁粉在氧气中剧烈燃烧，火星四射，并生成黑色固体，进行分析；

B、根据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进行分析；

C、根据 NaCl 的溶解度受温度影响较小， KNO_3 的溶解度受温度影响较大进行分析；

D、根据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进行分析。

【解答】解：A、分别取样在氧气中灼烧，木炭粉在氧气中燃烧发出白光，固体消失；铁粉在氧气中剧烈燃烧，火星四射，并生成黑色固体，可以鉴别，故 A 正确；

B、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，能除去杂质但引入新的杂质二氧化锰，故 B 错误；

C、NaCl 的溶解度受温度影响较小， KNO_3 的溶解度受温度影响较大，提纯含有少量 NaCl 的 KNO_3 ，通过加水溶解，加热浓缩，冷却结晶后过滤，可得到 KNO_3 ，故 C 正确；

D、点燃甲烷，在火焰上方罩一个干冷的烧杯，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，说明甲烷中一定含氢元素，故 D 正确。

故选：B。

18. 两种固体物质 NaCl 和 KCl 的溶解度曲线如图 1 所示。现有 40g NaCl、40g KCl 两份固体，分别置于两只烧杯中，各倒入 100g 50℃蒸馏水充分溶解，实验现象如图 2 所示。下列推断正确的是（ ）

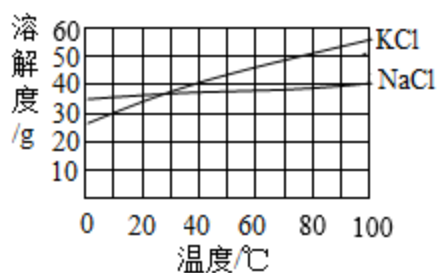


图1

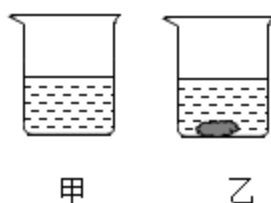


图2

- A. 甲中加入的固体是 NaCl
- B. 乙中溶液的质量是 140g
- C. 50℃时，甲中溶液恰好达到饱和状态
- D. 分别将甲、乙中的溶液降温至 10℃，乙中溶质的质量分数大于甲中溶质的质量分数

【答案】D

【分析】根据题目信息和溶解度曲线可知：NaCl 和 KCl 两种固体物质的溶解度，都是随温度升高而增大，而氯化钾的溶解度随温度的升高变化比氯化钠大；

A、由图 1 和图 2 可知，甲中加入的固体是 KCl，乙中加入的固体是 NaCl；

B、有关的计算要准确；

C、判断溶液的状态；

D、分别将甲、乙中的溶液降温至 10℃，乙中溶质的质量分数大于甲中溶质的质量分数正确。

【解答】解：A、甲中加入的固体是 KCl，不是 NaCl，因为在该温度下，氯化钠的溶解度小于 40g，烧杯底部有固体；故选项错误；

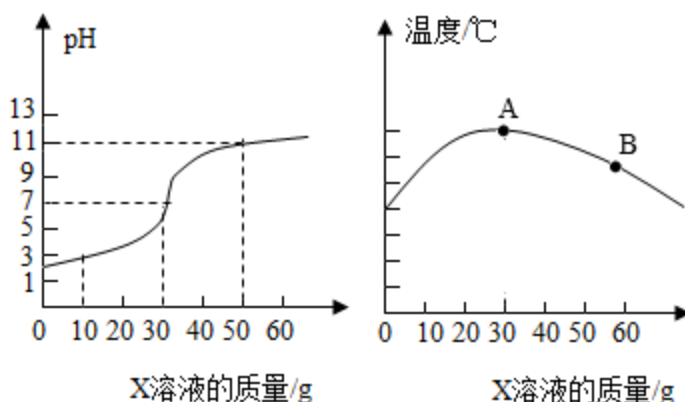
B、乙中溶液的质量是 140g 错误，因为固体有剩余；故选项错误；

C、50℃时，甲中溶液恰好达到饱和状态错误，甲溶液不饱和，因为该温度下，甲的溶解度大于 40g；故选项错误；

D、分别将甲、乙中的溶液降温至 10℃，乙中溶质的质量分数大于甲中溶质的质量分数正确，因为降温后，乙的溶解度大于甲；故选项正确；

故选：D。

19. 利用 pH 传感器和温度传感器对稀盐酸与氢氧化钠的反应进行探究，获得 pH—质量图像和温度—质量图像。下列说法正确的是（ ）



- A. X 溶液为稀盐酸
B. 加入 30gX 溶液时，两者恰好完全反应
C. 从 A 点到 B 点温度下降，说明该反应吸热
D. B 点对应的溶液中，溶质为 NaCl

【答案】B

【分析】根据氢氧化钠和盐酸反应生成氯化钠和水，放出热量进行分析。

【解答】解：A、由图可知开始时 pH 值小于 7，故为酸性，随着 X 的加入，溶液 pH 变大，所以 X 为氢氧化钠溶液，故 A 错误；

B、pH=7 时说明稀盐酸和氢氧化钠恰好完全反应，此时 X 的质量为 30g，故 B 正确；

C、恰好完全反应后再滴加氢氧化钠也不反应，温度下降是因为逐渐恢复室温，故 C 错误；

D、B 点表示氢氧化钠溶液加多了，有未反应的氢氧化钠，所以溶质为氢氧化钠、氯化钠，故 D 错误。

故选：B。

20. 将一定量的锌铁混合物放入足量的硫酸铜溶液中，充分反应后过滤，滤渣质

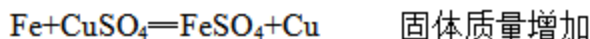
量等于原锌混合物的质量，那么原混合物中锌与铁的质量比是（ ）

- A. 65: 56 B. 56: 65 C. 7: 65 D. 65: 7

【答案】D

【分析】根据铁、锌与下硫酸铜溶液反应的化学方程式，列式进行计算即可。

【解答】解：设混合物中铁与锌的质量分别是 x 、 y ，铁与硫酸铜反应固体增加的质量为 a ，锌与硫酸铜反应固体减少的质量为 b

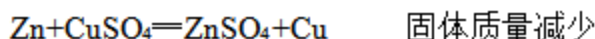


$$56 \qquad \qquad \qquad 64 \qquad \qquad 64 - 56 = 8$$

$$x \qquad \qquad \qquad a$$

$$\frac{56}{8} = \frac{x}{a}$$

$$a = \frac{x}{7}$$



$$65 \qquad \qquad \qquad 64 \qquad \qquad 65 - 64 = 1$$

$$y \qquad \qquad \qquad b$$

$$\frac{65}{1} = \frac{y}{b}$$

$$b = \frac{y}{65}$$

$$\frac{x}{7} = \frac{y}{65}$$

$$x: y = 7: 65$$

混合物中锌与铁的质量比为 65: 7。

故选：D。

二、解答题（共 8 小题，满分 0 分）

21. 人类使用材料、能源的历史源远流长。明长城城墙中发现了糯米的成分，古代工匠使用具有超强粘合力的“糯米灰浆”粘合墙体。糯米中含糖类、蛋白质、脂肪、钙、铁、维生素等。

（1）糯米成分中的钙、铁指的是 b （填序号）。

a.单质

b.元素

c.原子

d.分子

(2) 下列选项中的物质，不能为人体提供能量的是 d（填字母）。

a.糖类

b.蛋白质

c.脂肪

d.维生素

(3) 淀粉占糯米质量的 75% - 80%，化学式可表示为 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 。淀粉中碳、氢元素质量比为 36: 5。

【答案】(1) b;

(2) d;

(3) 36: 5。

【分析】(1) 根据物质是由元素组成的进行分析；

(2) 根据维生素不能为人体提供能量进行分析；

(3) 根据元素质量比进行分析。

【解答】解：(1) 物质是由元素组成的，糯米成分中的钙、铁指的是元素，故选 b；

(2) 糖类、蛋白质、脂肪都能为人体提供能量，维生素不能为人体提供能量。故选 d；

(3) 淀粉占糯米质量的 75% - 80%，化学式可表示为 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 。淀粉中碳、氢元素质量比 = $(12 \times 6n) : (1 \times 10n) = 36: 5$ 。

故答案为：(1) b；

(2) d；

(3) 36: 5。

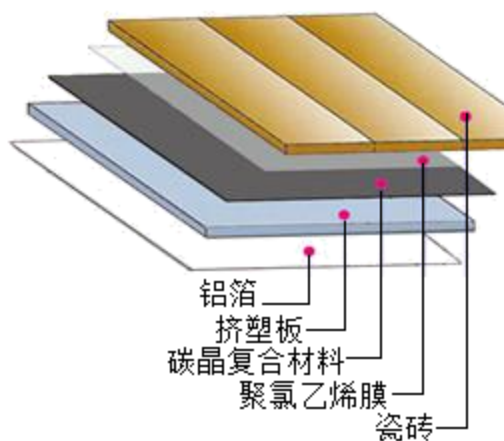
22. 人类使用材料、能源的历史源远流长。新材料的发展与应用促进了人类社会的进步。碳晶地暖环保、节能、安全，其构造如图所示。

(1) 图中材料属于有机合成材料的是 挤塑板、聚氯乙烯膜。

(2) 铝表面会形成致密的氧化膜，其化学式是 Al_2O_3 。

(3) 人类发现并使用金属的时间先后顺序依次是 Au、Ag、Cu、Fe，请从金属单质性质的角度分析其原因可能是 金属越不活泼，自然界中越易以单质

形式存在，金属越不活泼，越易冶炼。



【答案】（1）挤塑板、聚氯乙烯膜；

（2） Al_2O_3 ；

（3）金属越不活泼，自然界中越易以单质形式存在，金属越不活泼，越易冶炼。

【分析】（1）根据挤塑板和聚氯乙烯膜属于有机合成材料进行分析；

（2）根据铝表面会形成致密的氧化膜进行分析；

（3）根据金属越不活泼，自然界中越易以单质形式存在，金属越不活泼，越易冶炼进行分析。

【解答】解：（1）图中挤塑板和聚氯乙烯膜属于有机合成材料；

（2）铝表面会形成致密的氧化膜，即铝与氧气反应生成氧化铝，氧化铝中氧元素显示-2价，铝元素显示+3价，其化学式是 Al_2O_3 ；

（3）人类发现并使用金属的时间先后顺序依次是 Au 、 Ag 、 Cu 、 Fe ，从金属单质性质的角度分析其原因可能是：金属越不活泼，自然界中越易以单质形式存在，金属越不活泼，越易冶炼。

故答案为：（1）挤塑板、聚氯乙烯膜；

（2） Al_2O_3 ；

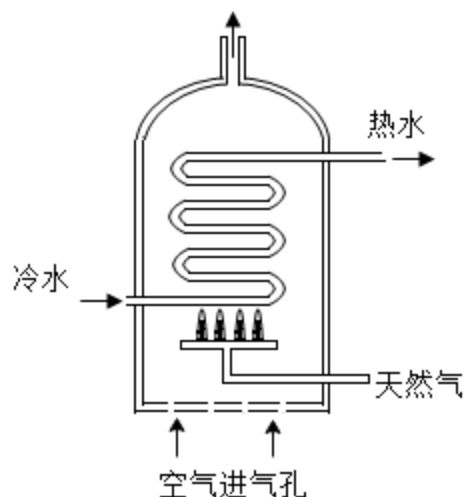
（3）金属越不活泼，自然界中越易以单质形式存在，金属越不活泼，越易冶炼。

23. 人类使用材料、能源的历史源远流长。天然气（主要成分 CH_4 ）已走入千家万户，成为家庭主要燃料。如图是家用燃气热水器的工作原理示意图。

（1）充分燃烧的化学方程式是 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 家用天然气中加入有恶臭味的乙硫醇气体，目的是 便于人们及时发现天然气泄漏。

(3) 若“空气进气孔”被部分堵塞，可能产生的有毒气体是 一氧化碳。



【答案】(1) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;

(2) 便于人们及时发现天然气泄漏；

(3) 一氧化碳。

【分析】(1) 根据甲烷充分燃烧生成二氧化碳和水进行分析；

(2) 根据天然气是一种无色无味的气体进行分析；

(3) 根据若“空气进气孔”被部分堵塞，天然气会燃烧不充分分析。

【解答】解：(1) 甲烷充分燃烧生成二氧化碳和水，反应的化学方程式是 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 天然气是一种无色无味的气体，所以在使用天然气作为燃料时，通常在天然气中加入少量有特殊气味的乙硫醇气体，目的是便于人们及时发现天然气泄漏。

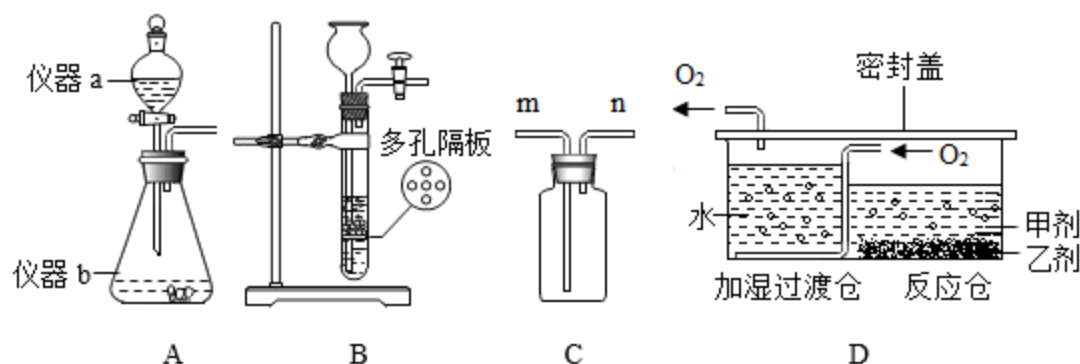
(3) 若“空气进气孔”被部分堵塞，天然气会燃烧不充分，可能产生的有毒气体是一氧化碳。

故答案为：(1) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

(2) 便于人们及时发现天然气泄漏；

(3) 一氧化碳。

24. 利用下列装置完成气体制取的实验。



(1) 仪器 b 的名称是 锥形瓶。

(2) 用石灰石和稀盐酸制取二氧化碳，反应的化学方程式是 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，为能随时控制反应的发生和停止，应选择的发生装置是 B，用 C 装置收集二氧化碳，气体应从 m（填“m”或“n”）口进。

(3) 便携式制氧机可用于家庭供氧，工作原理如装置 D 所示。甲剂为白色固体过碳酸钠，乙剂为黑色固体二氧化锰。将甲剂和乙剂加入反应仓，并加入适量水，第一步反应是过碳酸钠分解生成碳酸钠和过氧化氢，第二步反应的化学方程式是 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。

(4) 便携式制氧机在夏天使用时，反应仓内要适当多加入水，原因是 夏季天气干燥，温度高，水分易蒸发，为了保证反应的正常进行。

【答案】(1) 锥形瓶；

(2) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ； B； m；

(3) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ ；

(4) 夏季天气干燥，温度高，水分易蒸发，为了保证反应的正常进行。

【分析】(1) 根据仪器的名称进行分析；

(2) 根据石灰石主要成分是碳酸钙，碳酸钙和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，装置 A 可以控制加入反应物的量，从而控制反应速率，装置 B 可以控制固体药品与液体接触与分离，从而控制反应的发生和停止，进行分析；

(3) 根据过氧化氢在催化剂二氧化锰催化作用下分解生成水和氧气进行分析；

(4) 根据夏季天气干燥, 温度高, 水分易蒸发, 为了保证反应的正常进行, 反应仓内要适当多加入水进行分析。

【解答】解: (1) 仪器 b 的名称是锥形瓶。

(2) 石灰石主要成分是碳酸钙, 碳酸钙和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳, 反应的化学方程式是 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$; A、B 装置属于固液常温型, 装置 A 可以控制加入反应物的量, 从而控制反应速率, 装置 B 可以控制固体药品与液体接触与分离, 从而控制反应的发生和停止, 所以为能随时控制反应的发生和停止, 应选择的发生装置是 B; 二氧化碳的密度比空气大, 用向上排空气法 C 装置收集, 气体应从 m 口进。

(3) 第二步反应为过氧化氢在催化剂二氧化锰催化作用下分解生成水和氧气, 反应的化学方程式是 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。

(4) 便携式制氧机在夏天使用时, 反应仓内要适当多加入水, 原因是夏季天气干燥, 温度高, 水分易蒸发, 为了保证反应的正常进行, 反应仓内要适当多加入水。

故答案为: (1) 锥形瓶;

(2) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$; B; m;

(3) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$;

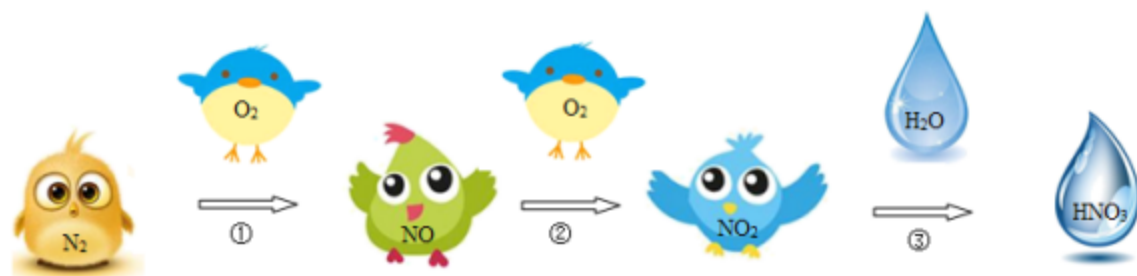
(4) 夏季天气干燥, 温度高, 水分易蒸发, 为了保证反应的正常进行。

25. 阅读科普短文, 回答问题。

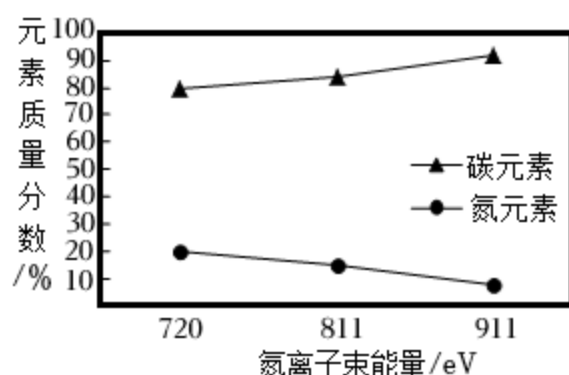
氮气 (N_2) 是空气中含量丰富的一种组分, 与人类生活有何关联呢?

N_2 与食品行业: N_2 作为保护气, 广泛应用于食品行业。在大型粮仓内充入, 既能使仓内噬食粮食的小动物窒息死亡, 又能抑制粮食本身的呼吸作用, 延长其保存期。在一定程度上, 还具有防止发生火灾的作用。

N_2 与农业生产: 氮元素是植物生长所需的营养元素之一、民间俗语“雷雨发庄稼”, 是指在雷电环境下空气中的 N_2 能转变为含氮的化学肥料, 其主要过程示意图如图:



N_2 与光伏新材料：高纯 N_2 被离子化后。通过氮离子束溅射技术，以高纯石墨为靶材可以沉积出光伏材料氮化碳薄膜，氮化碳薄膜中碳、氮元素的质量分数与氮离子束能量的关系如图：



N_2 与环境治理：化石燃料中通常含有氮元素，直接燃烧会产生大量氮氧化合物。氮氧化合物不仅能形成酸雨从而严重危害人体健康和生态环境，而且能与碳氢化合物在一定条件下反应生成有毒的光化学烟雾。利用 N_2 合成氨可有效吸收氮氧化合物，从而实现无污染排放。

随着科技的进步， N_2 的用途将更加广泛。

(1) 应用于食品行业作保护气，体现了 N_2 的化学性质是 不活泼。

(2) 雷电环境下 N_2 转变为化学肥料的主要过程中，涉及到氮元素的 4 种化合价。步骤③反应中会生成 HNO_3 和 NO ，该反应的化学方程式是 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 。

(3) 氮化碳薄膜中氮元素质量分数与氮离子束能量的关系为 氮离子束能量越高，氮元素质量分数越小。

(4) 下列说法正确的是 ab (填序号)。

- a. 是空气中含量最多的气体
- b. 大型粮仓内也可以充入作保护气
- c. 氮氧化合物转变为光化学烟雾的过程属于物理变化

【答案】（1）不活泼。

（2）4； $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 。

（3）氮离子束能量越高，氮元素质量分数越小。

（4）ab。

【分析】（1）氮气化学性质稳定。

（2）化合物中各元素化合价代数和为零。

NO_2 和 H_2O 反应生成 HNO_3 和 NO 。

（3）由图可知，氮离子束能量越高，氮元素质量分数越小。

（4）氮气为空气中含量最多的气体，化学性质稳定，生成新物质的变化是化学变化。

【解答】解：（1）氮气化学性质稳定，则可作食品行业作保护气。

（2）雷电环境下，氮气先转化为 NO ，然后又转化为 NO_2 ，最后和水反应生成 HNO_3 ，其中 N_2 中氮元素的化合价为 0， NO 中氧元素的化合价为 -2 价，根据“化合物中各元素化合价代数和为零”，则氮元素的化合价为 +2 价，而 NO_2 中，设氮元素的化合价为 x ，则 $x + (-2) \times 2 = 0$ ，解得 $x = +4$ ， HNO_3 中，氢元素为 +1，设氮元素为 y ，则 $1 + y + (-2) \times 3 = 0$ ，解得 $y = +5$ ，则氮元素共涉及 5 种化合价；

步骤③中， NO_2 和 H_2O 反应生成 HNO_3 和 NO ，反应的化学方程式为 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 。

（3）由图可知，氮离子束能量越高，氮元素质量分数越小。

（4）a、氮气为空气中含量最多的气体，该选项说法正确；

b、在大型粮仓内充入氮气，既能使仓内噬食粮食的小动物窒息死亡，又能抑制粮食本身的呼吸作用，延长其保存期，在一定程度上，还具有防止发生火灾的作用，该选项说法正确；

c、氮氧化物能与碳氢化合物在一定条件下反应生成有毒的光化学烟雾，则属于化学变化，该选项说法不正确。

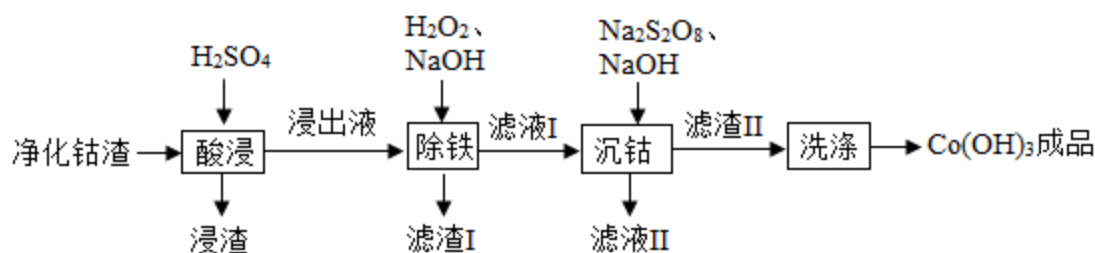
故答案为：（1）不活泼。

（2）4； $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 。

（3）氮离子束能量越高，氮元素质量分数越小。

(4) ab。

26. 湿法炼锌过程中的净化钴液中含有 Zn、Co、Cu 和 Fe 的单质及 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ，可利用过硫酸钠氧化水解法实现钴的富集，同时分别回收锌、铜和铁元素，工艺流程如图：



资料 1 钴的金属活动性与铁相似。

资料 2 该工艺条件下，有关金属离子开始沉淀和沉淀完全的 pH 见表：

金属离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Co^{2+}
开始沉淀的 pH	1.9	7.5	7.7
沉淀完全的 pH	3.2	9.0	9.2

- (1) 工艺流程中“酸浸”“除铁”“沉钴”都需要进行的操作是 过滤。
- (2) “酸浸”中发生酸碱中和反应的化学方程式是 $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，浸渣的主要成分为 Cu。
- (3) “除铁”过程中会发生分步反应 $2\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{X}$ ，X 的化学式是 H_2O ，该过程需要控制溶液的 pH 范围是 3.2~7.7。
- (4) 上述流程中 c（填序号）可返回湿法炼锌系统，提高锌的利用率。

- a. 浸渣
b. 滤渣 I
c. 滤液 II
d. 滤渣 III

【答案】(1) 过滤；

(2) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；Cu；

(3) H_2O ；3.2~7.7；

(4) c。

【分析】(1) 根据工艺流程中“酸浸”“除铁”“沉钴”都是将固体和液体进行分离进行分析；

(2) 根据氢氧化锌和稀硫酸的反应，氢氧化锌和稀硫酸反应生成硫酸锌和水进行分析；

(3) 根据质量守恒定律进行分析；

(4) 根据滤液 II 中含有锌离子，可返回湿法炼锌系统，提高锌的利用率进行分析。

【解答】解：(1) 工艺流程中“酸浸”“除铁”“沉钴”都是将固体和液体进行分离，需要进行的操作是过滤；

(2) “酸浸”中发生酸碱中和是氢氧化锌和稀硫酸的反应，氢氧化锌和稀硫酸反应生成硫酸锌和水，反应的化学方程式为： $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

(3) 由反应的化学方程式可知，反应前有 2 个铁原子、3 个硫原子、14 个氧原子、4 个氢原子，反应后有 2 个铁原子、3 个硫原子、12 个氧原子，由质量守恒定律可知，反应后 2 个 X 分子中含有 2 个氧原子、4 个氢原子，则 1 个 X 分子中含有 1 个氧原子、2 个氢原子，所以 X 的化学式为： H_2O ；铁离子完全沉淀所需溶液的最低 pH 为 3.2，钴离子开始沉淀的溶液 pH 为 7.7，所以该过程需要控制溶液的 pH 范围是 3.2~7.7；

(4) 上述流程中滤液 II 中含有锌离子，可返回湿法炼锌系统，提高锌的利用率。

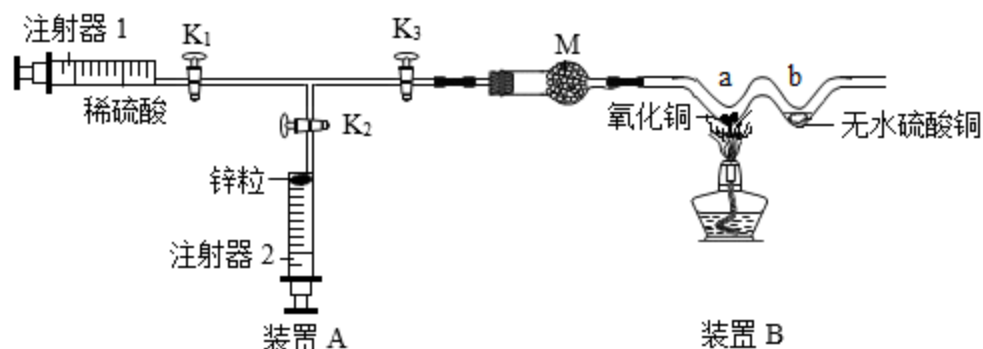
故答案为：(1) 过滤；

(2) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；Cu；

(3) H_2O ；3.2~7.7；

(4) c。

27. 化学兴趣小组同学利用下列装置对氢气的制取和性质进行了实验探究。



资料：无水硫酸铜是白色固体，遇到水会变蓝。

氢气的制取

（1）连接装置并检查装置气密性后，关闭 K_1 、 K_2 和 K_3 。在注射器中分别加入锌粒和稀硫酸，打开阀门 K_1 、 K_2 ，将稀硫酸注入注射器 2 中，该反应的化学方程式是 $Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$ 。

（2）利用装置 A 制取氢气的优点是 节约药品。

探究氢气的性质

（3）关闭 K_1 ，打开 K_3 ，固定注射器 2，通一会氢气目的是 把装置 B 中空气排净。

（4）点燃酒精灯，一段时间后，观察到 a 处现象是 黑色粉末变成亮红色，证明氢气具有 还原 性。

（5）无水硫酸铜变蓝，证明反应中有水生成。M 处加入的试剂是 碱石灰。

【答案】（1） $Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$ ；

（2）节约药品；

（3）把装置 B 中空气排净；

（4）黑色粉末变成亮红色；还原；

（5）碱石灰。

【分析】（1）根据化学反应的原理来分析；

（2）根据装置的特点来分析；

（3）根据实验操作的注意事项来分析；

（4）根据氢气的还原性来分析；

（5）根据常用的干燥剂来分析。

【解答】解：（1）锌和稀硫酸反应生成硫酸锌和氢气，反应的化学方程式是 $Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$ 。

（2）装置 A 使用注射器添加稀硫酸，且把锌粒放在注射器中，只需少量药品即可开始反应放出氢气，所以优点是节约药品。

（3）通一会氢气目的是为了把装置 B 中空气排净，防止氢气和空气混合时，加热而引起爆炸。

(4) 氢气和氧化铜在加热条件下生成铜和水，故观察到 a 处现象是黑色粉末变成亮红色；氢气结合氧元素，是还原剂，具有还原性。

(5) 为了防止装置 A 中反应生成的氢气中含有水分干扰 b 处出现的现象，可以在干燥管中放块状或颗粒状固体来吸收水分干燥氢气，故 M 处加入的试剂可以是碱石灰。

故答案为：(1) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ；

(2) 节约药品；

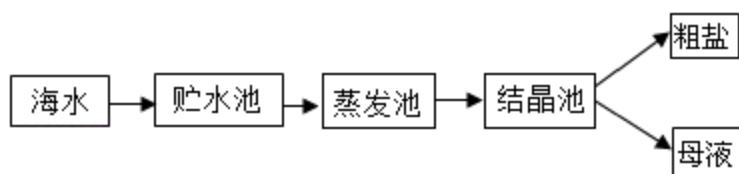
(3) 把装置 B 中空气排净；

(4) 黑色粉末变成亮红色；还原；

(5) 碱石灰。

28. 海洋是生命的摇篮，浩瀚的海洋是一个巨大的宝库，海水不仅是宝贵的水资源，而且蕴藏着丰富的化学资源。

I. 海水提取粗盐



(1) 氯化钠在海水中的分散微粒是 Na^+ 、 Cl^- （填微粒符号）。

(2) 从贮水池到蒸发池，氯化钠的质量分数 变大（填“变大”“变小”或“不变”）。

II. 粗盐提纯

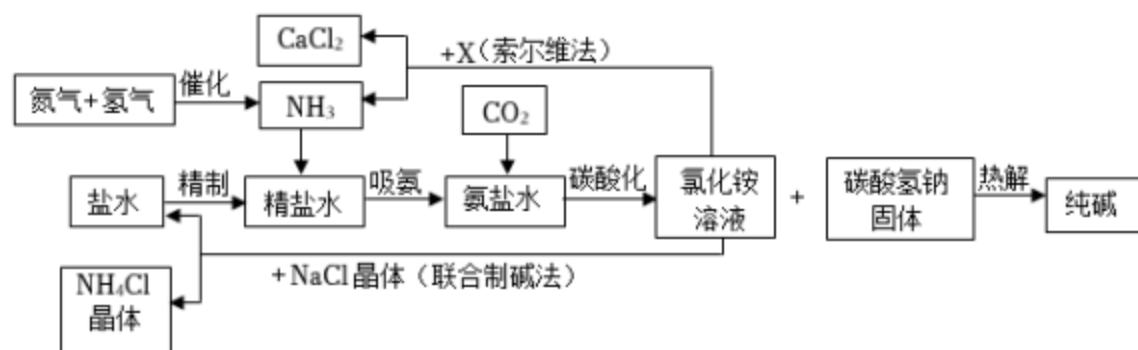
可以采用物理和化学方法除去粗盐中的 MgCl_2 、 CaCl_2 和 Na_2SO_4 等可溶性杂质。

(3) 物理方法：用 NaCl 溶液浸洗粗盐，溶解其中的可溶性杂质，则浸洗溶液应选用 NaCl 的 饱和（填“饱和”或“不饱和”）溶液。

(4) 化学方法：操作步骤依次为：加水溶解→加过量 NaOH 溶液→加过量试剂①→加过量 Na_2CO_3 →过滤→加适量盐酸，试剂①是 BaCl_2 （填化学式）溶液，过滤后滤渣主要成分有 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 CaCO_3 及 BaCO_3 、 BaSO_4 （写出全部成分）。

III. 侯氏制碱

我国科学家侯德榜为我国纯碱和氮肥工业技术的发展做出了杰出的贡献。如图是侯氏联合制碱法和西方索尔维制碱法的工艺流程。（已知 $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$ ）



(5) 利用碳酸氢钠热解生产纯碱反应的基本类型是 分解反应。

(6) 精盐水中先通入 NH_3 ，后通入 CO_2 发生“碳酸化”反应的化学方程式是 $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ 。

(7) 我国化学家侯德榜创立的联合制碱法的优点有 ab。

a. 无“索尔维氨碱法”中的废弃物 CaCl_2 生成，有利于保护环境

b. 大大提高了食盐的利用率，节约了成本

c. 析出的晶体可用作复合肥，提高了原料的利用率

(8) 用“侯氏联合制碱法”制得碳酸钠常含有少量氯化钠。为测定某样品中碳酸钠含量，小明称取该碳酸钠样品 11g 溶解于水中，加入足量氯化钙溶液，经过滤、洗涤、干燥后得沉淀质量为 10g。求：该样品中碳酸钠的质量分数。（写出具体计算过程，结果精确到 0.1%）。

【答案】(1) Na^+ 、 Cl^- ；

(2) 变大；

(3) 饱和；

(4) BaCl_2 、 BaCO_3 、 BaSO_4 ；

(5) 分解反应；

(6) $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ ；

(7) ab；

(8) 96.4%。

【分析】（1）根据氯化钠是由钠离子和氯离子构成的进行分析；

（2）根据在蒸发过程中，溶剂在不断减小，溶质质量不变进行分析；

（3）根据用 NaCl 溶液浸洗粗盐，溶解除去其中的可溶性杂质，不能溶解氯化钠进行分析；

（4）根据加过量 NaOH 溶液可除去 MgCl_2 ，加过量 Na_2CO_3 可除去 CaCl_2 进行分析；

（5）根据碳酸氢钠热解生产纯碱、水和二氧化碳进行分析；

（6）根据精盐水中先通入 NH_3 ，后通入 CO_2 发生“碳酸化”反应是氯化钠、水、氨气和二氧化碳反应生成碳酸氢钠和氯化铵进行分析；

（7）根据大大提高了食盐的利用率，节约了成本，将“制碱”与制氨生产联合起来，同时析出的 NH_4Cl 晶体进行分析；

（8）根据 $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 进行分析。

【解答】解：（1）氯化钠是由钠离子和氯离子构成的，故在海水中的分散微粒是 Na^+ 、 Cl^- 。

（2）在蒸发过程中，溶剂在不断减小，溶质质量不变，则蒸发池中氯化钠的质量分数会变大。

（3）根据用 NaCl 溶液浸洗粗盐，溶解除去其中的可溶性杂质，不能溶解氯化钠，故应选择氯化钠的饱和溶液来浸洗粗盐。

（4）加过量 NaOH 溶液可除去 MgCl_2 ，加过量 Na_2CO_3 可除去 CaCl_2 ，所以加入试剂①的目的是除去 Na_2SO_4 ，故试剂①是 BaCl_2 溶液；过滤后滤渣主要成分有 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 CaCO_3 及 BaCl_2 与 Na_2SO_4 反应生成的 BaSO_4 和 Na_2CO_3 与过量的 BaCl_2 反应生成的 BaCO_3 沉淀。

（5）碳酸氢钠热解生产纯碱、水和二氧化碳，符合一变多的特征，属于分解反应。

（6）精盐水中先通入 NH_3 ，后通入 CO_2 发生“碳酸化”反应是氯化钠、水、氨气和二氧化碳反应生成碳酸氢钠和氯化铵，故反应的化学方程式是 $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ 。

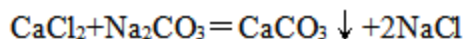
（7）a. 无“索尔维氨碱法”中的废弃物 CaCl_2 生成，有利于保护环境，说法正确；

b.大大提高了食盐的利用率，节约了成本，说法正确；

c.将“制碱”与制氨生产联合起来，同时析出的 NH_4Cl 晶体，氯化铵是一种含氮、磷、钾中氮元素的物质，可用作氮肥，而不是复合肥，说法错误。

故选 ab。

（8）设该样品中碳酸钠的质量为 x，



$$106 \qquad 100$$

$$x \qquad 10\text{g}$$

$$\frac{106}{100} = \frac{x}{10\text{g}}$$

$$x = 10.6\text{g}$$

该样品中碳酸钠的质量分数为 $\frac{10.6\text{g}}{11\text{g}} \times 100\% \approx 96.4\%$

答：该样品中碳酸钠的质量分数约为 96.4%。

故答案为：（1） Na^+ 、 Cl^- ；

（2）变大；

（3）饱和；

（4） BaCl_2 、 BaCO_3 、 BaSO_4 ；

（5）分解反应；

（6） $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ ；

（7）ab；

（8）96.4%。