

2024 年江苏省无锡市江阴市中考化学调研试卷

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 题每小题 1 分，11~20 题每小题 1 分，共 30 分）

1.（1 分）水是生命之源，下列“水”属于纯净物的是（ ）

- A. 长江水 B. 自来水 C. 矿泉水 D. 蒸馏水

2.（1 分）在洗漱池边张贴的标志是（ ）



3.（1 分）在地壳中含量最高的元素是（ ）

- A. 铁元素 B. 硅元素 C. 氧元素 D. 铝元素

4.（1 分）下列物质放入水中，能形成溶液的是（ ）

- A. 植物油 B. 面粉 C. 泥沙 D. 蔗糖

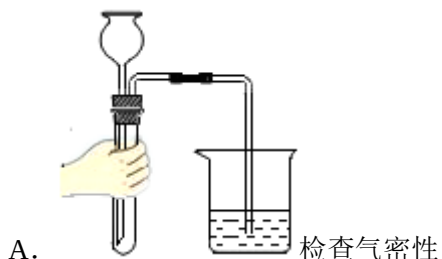
5.（1 分）虾皮、牛奶等食品都含有丰富的钙，这里的“钙”指的是（ ）

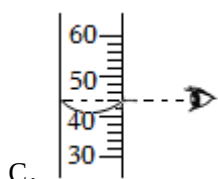
- A. 钙分子 B. 钙原子 C. 钙离子 D. 钙元素

6.（1 分）下列化学用语所表达的意义正确的是（ ）

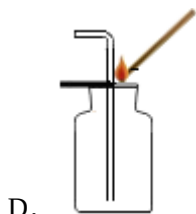
- A. O_2 ——2 个氧原子 B. Ag^{1+} ——1 个银离子
C. Cl ——铝元素 D. $2H_2$ ——2 个氢分子

7.（1 分）实验室用大理石固体和稀盐酸制取二氧化碳的实验操作中，下列操作正确的是（ ）





量取稀盐酸



验满二氧化碳

8. (1分) 性质决定用途，下列利用物质化学性质的是 ()

- A. 氮气作保护气
B. 金属铝制导线
C. 汞制体温计
D. 干冰作制冷剂

9. (1分) 有关灭火说法正确的是 ()

- A. 电线老化短路起火，用水浇灭
B. 森林起火，开辟隔离带
C. 用水灭火，降低可燃物着火点
D. 用嘴吹灭燃着的酒精灯

10. (1分) 运用化学知识解决生活中的问题，下列做法不能达成的是 ()

- A. 用蜡烛和白瓷片制炭黑
B. 肥皂水将硬水转化成软水
C. 灼烧闻气味鉴别棉线和羊毛线
D. 用 10% 的烧碱溶液制叶脉书签

11. (2分) 卫星天线多为钛镍合金材料制成，如图是镍在元素周期表中的部分信息及原子结构示意图。下列叙述正确的是 ()

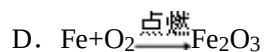


28	Ni
镍	
58.69	

- A. 图中 $X=8$
B. 钛镍合金的熔点比镍高
C. 镍元素属于第四周期
D. 镍的相对原子质量为 58.69g

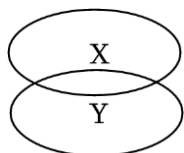
12. (2分) 在给定条件下，下列物质间的转化不能一步实现的是 ()

- A. $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{CuSO}_4 \text{ 溶液}} \text{O}_2$
B. $\text{AgNO}_3 \text{ 溶液} \xrightarrow{\text{Cu}} \text{Ag}$



13. (2分) 下列概念之间存在如图所示关系的是 ()

选项		A	B	C	D
概念	X	带电粒子	饱和溶液	化合反应	中和反应
	Y	离子、电子	不饱和溶液	氧化反应	复分解反应

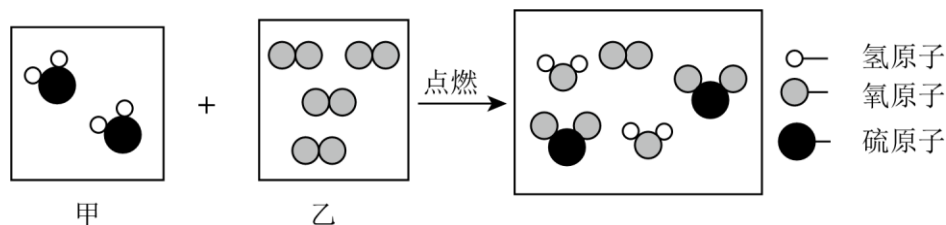


- A. A B. B C. C D. D

14. (2分) 食物霉变会产生黄曲霉素 B₁，其化学式为 C₁₇H₁₂O₆，下列说法正确的是 ()

- A. 黄曲霉素 B₁ 由 36 个原子构成
 B. 黄曲霉素 B₁ 属于有机高分子化合物
 C. 黄曲霉素 B₁ 中碳元素的质量分数最大
 D. 黄曲霉素 B₁ 中氢元素、氧元素的质量之比是 2:1

15. (2分) 如图是某反应的微观示意图。下列说法错误的是 ()



- A. 参加反应的甲、乙分子个数比为 1:2
 B. 图示中所涉物质均由分子构成
 C. 反应后分子总数减少
 D. 反应后化合价升高的元素为 S

16. (2分) 下列除杂或检验方法能达到实验目的的是 ()

选项	实验目的	方法
A	除去 CO ₂ 中的 CO	在空气中点燃
B	除去 KCl 中的 MnO ₂	加足量水溶解、过滤、蒸发结晶
C	检验 NaOH 是否变质	取样，滴加酚酞溶液

D	检验是否为铵态氮肥	直接闻气味
---	-----------	-------

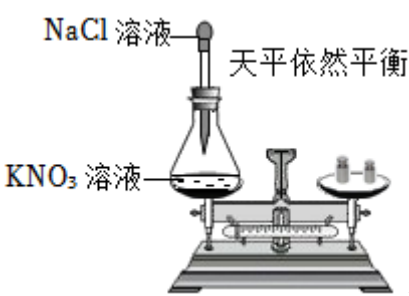
A. A

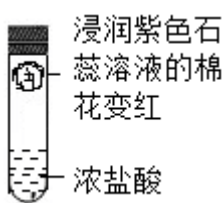
B. B

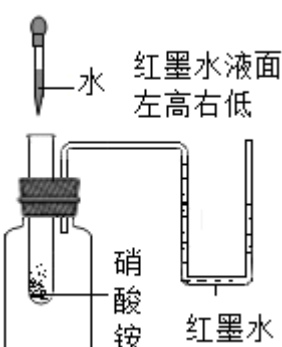
C. C

D. D

17. (2 分) 下列实验设计不能与结论相对应的是 ()

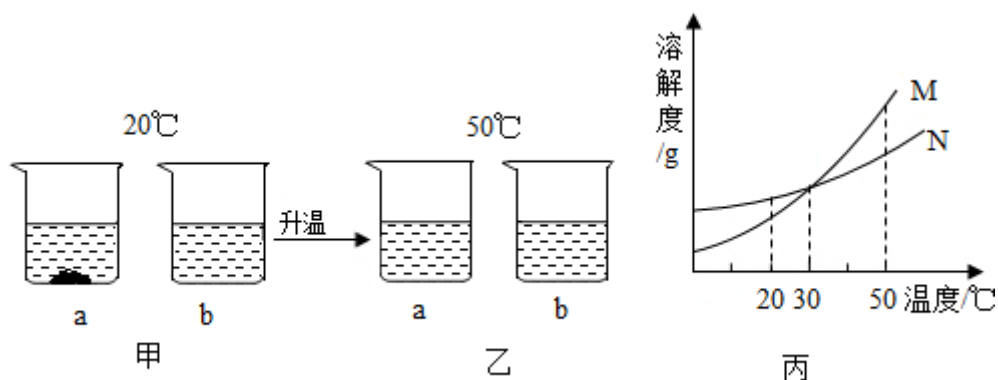
A.  验证质量守恒定律

B.  浓盐酸有挥发性

C.  硝酸铵溶于水吸热

D.  甲烷中含氢元素

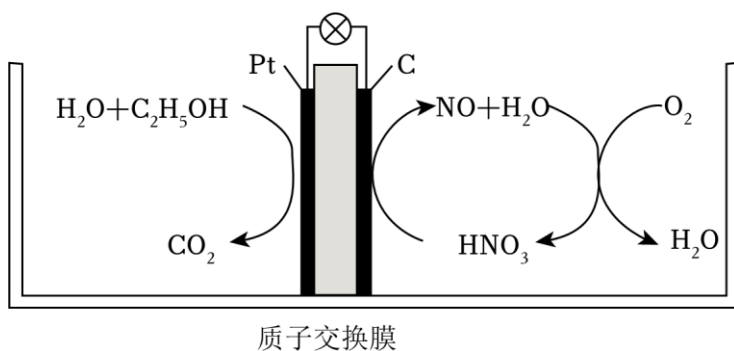
18. (2 分) 20℃时，将等质量 a、b 两种固体物质分别加入到盛有 100g 水的烧杯中，充分搅拌后，现象如图甲，升温到 50℃时，现象如图乙，a、b 两种固体的溶解度曲线如图丙。下列说法正确的是 ()



- A. 图甲溶液中溶质的质量分数 a 大于 b
- B. 图乙中 a、b 溶液一定都是饱和溶液
- C. 图丙中 M 表示 a 的溶解度曲线
- D. 50°C 时 a、b 溶液溶质质量分数不相等

19. (2 分) 研究发现, 在酸性乙醇燃料电池中加入硝酸, 可使电池持续大电流放电, 其工作原理如图所示。

下列说法错误的是 ()



- A. HNO_3 在反应中起到催化作用
- B. 该电池工作时消耗乙醇、氧气和水
- C. C 极附近的溶液中会发生反应: $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$
- D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 被完全氧化时, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 与 O_2 的分子数目比为 1: 3

20. (2 分) 某同学为测定黄铜（铜和锌的合金）样品组成。取 200.0g 样品分四次取样与稀硫酸反应，实验数据记录见表。下列表述错误的是 ()

实验序号	①	②	③	④
取样品质量/g	50.0	m_1	50.0	50.0
取稀硫酸质量/g	40.0	80.0	m_2	160.0
产生气体质量/g	m_3	0.8	1.0	m_4

- A. $m_1=50.0\text{g}$ B. $m_2=120.0\text{g}$ C. $m_3=0.4\text{g}$ D. $m_4=1.6\text{g}$

二、第Ⅱ卷（非选择题共 50 分）材料、能源、健康、安全等问题，涉及到丰富的化学知识。完成 21~23 题。



21. (3 分)

(1) “锅体”为不锈钢，不锈钢属于 _____ (填序号)。

- a.金属材料
- b.复合材料
- c.合成材料

(2) “涂层”为聚四氟乙烯，化学式： $(\text{C}_2\text{F}_4)_n$ ，其中碳元素和氟元素的质量比为 _____。

(3) “手柄”处的塑料具有 _____ (填“热固性”或“热塑性”)。

22. (3 分) (1) 被广泛使用的天然气属于 _____ (填序号)。

- a.化石能源
- b.最清洁能源
- c.可再生能源

(2) 燃气泄漏会闻到刺激性气味，是因为加入了乙硫醇 ($\text{C}_2\text{H}_6\text{S}$)。从微观角度体现了 _____ (填序号)。

- a.分子的质量很小
- b.分子在不断运动
- c.分子之间有间隔

(3) 燃气灶若火焰出现黄色或橙色，锅底出现黑色，此时需要调大进风口。说明要使燃料充分燃烧需要 _____。

23. (4 分) (1) 食物合理搭配是健康的保证，膳食宝塔中富含大量维生素的食物有 _____ (填序号)。

- a.油、盐
- b.奶类、豆类等
- c.肉、鱼、蛋等
- d.水果、蔬菜等

e.谷物、薯类等



(2) 为防患甲状腺肿大，食盐中会加入 KIO_3 ，其中属于微量元素的是 _____。

a.钾

b.碘

c.氧

(3) 味精的主要成分为谷氨酸钠 ($\text{C}_5\text{H}_8\text{NO}_4\text{Na}$)，受热会分解成焦谷氨酸钠 ($\text{C}_5\text{H}_6\text{NO}_3\text{Na}$) 和物质 R，R 的化学式为 _____。

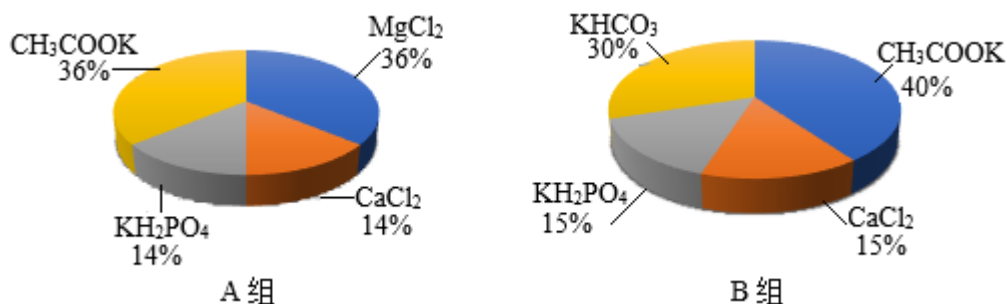
(4) 隔夜的饭菜中亚硝酸钠 (NaNO_2) 含量会迅速升高，长期食用对健康不利。亚硝酸钠中氮元素的化合价为 _____。

24. (7 分) 阅读下列科普短文，回答问题。

今年年初我省遭遇了罕见的冰雪灾害，给生产、生活和交通造成不利影响。抛撒融雪剂使冰雪熔点降低，成为清除道路积雪的有力手段。

融雪剂的种类繁多，氯化钠、氯化钙、氯化镁等氟盐融雪剂价格低廉、融雪快，但其中的氯离子对路面等腐蚀性大。CMA 类（乙酸钙镁盐）融雪剂除冰效果好、腐蚀性小，但价格高，多用于机场道路等重要场所。此外，碳酸氢钾 (KHCO_3)、乙酸钾 (CH_3COOK)、磷酸二氢钾 (KH_2PO_4) 等盐类物质也常用于融雪。

现在所用的环保型融雪剂则大量使用有机盐和缓蚀剂，融雪的同时对环境影响大大降低。如图是研究人员配制出 A、B 两组融雪剂。



研究人员将 A、B 两组融雪剂与 CMA 类和 NaCl 融雪剂进行性能比对，各项性能指标的检测结果如下表。

项目	技术标准	A 组	B 组	CMA 类	NaCl
pH	6.5~9.0	7.2	7.4	9.0	7
冰点 ^① /℃	< - 20.0	- 23.2	- 21.0	- 21.0	- 18.0
融雪化冰能力 ^② /mL	≥7	12.5	10.7	10.3	11
溶解速度/s	≤190	132	167	152	106
混凝土质量腐蚀/%	≤1.0	1.12	0.40	0.13	1.10

注：①冰点指加入融雪剂后雪水的凝固温度；②融雪化冰能力指每克融雪剂融化冰雪的体积。

研究发现，将不同融雪剂混合使用，部分性能指标得以优化，但仍存在一些问题，目前研究人员正在研发性能更好的融雪剂。

依据文章内容回答下列问题。

（1）融雪剂使积雪融化属于 _____（填“化学”或“物理”）变化。

（2）分析表中数据，融雪速度最快的是 _____（填序号）融雪剂。

a.A 组

b.B 组

c.NaCl

d.CMA 类

（3）A、B 组融雪剂均含有同种复合肥，其化学式为 _____。

（4）融雪剂对混凝土路面腐蚀性 A 组比 B 组强，可能的原因是 _____。

（5）清除道路积雪，除了抛洒融雪剂外还可以采取的措施有 _____。

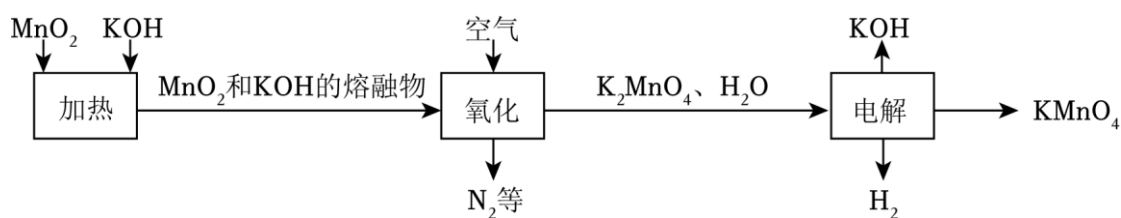
（6）下列说法中，正确的是 _____（填序号）。

a.融雪剂可以降低雪水的凝固温度，使其难以形成冰

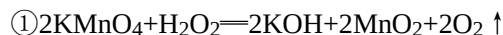
b.CMA 类融雪剂的融雪化冰能力最强

c.B 组融雪剂性能指标符合表中全部技术标准

25.（8 分）工业上制取高锰酸钾的工艺流程如图所示，请回答下列问题。



- (1) 高锰酸钾 _____（填“属于”或“不属于”）氧化物。
- (2) “加热”步骤中使 MnO_2 和 KOH 形成熔融物的目的是 _____。
- (3) “氧化”步骤中的反应物为 MnO_2 、 KOH 和 _____（填化学式）。
- (4) “电解”步骤中生成高锰酸钾的化学反应方程式为 _____。
- (5) 流程中可循环利用的物质是 _____。
- (6) 已知：高锰酸钾能与过氧化氢发生复杂的反应：



通过对比①②，可认为反应后产物的种类与反应物质量的配比有关。结合产物中 MnO_2 的性质分析，也可认为②中生成水和更多氧气是因为 _____。

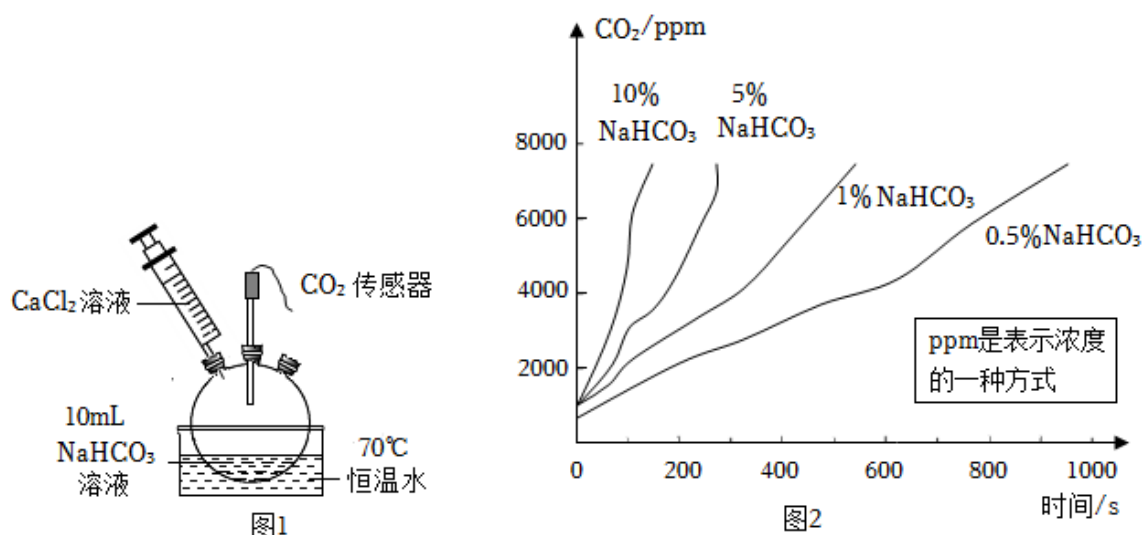
26.（6分）实验小组对氯化钙和碳酸氢钠溶液能否反应及现象进行探究。

实验 I：70℃恒温水浴下，向 10mL 不同浓度的 NaHCO_3 溶液中滴加 10% 的 CaCl_2 溶液，现象如下表。

实验	NaHCO_3 溶液的浓度	10% 的 CaCl_2 溶液的滴数和现象
实验①	10%	滴加 1 滴出现白色沉淀，有较多气泡产生
实验②	5%	滴加 1 滴出现白色沉淀，30s 后有少量气泡产生
实验③	1%	滴加 10 滴出现浑浊
实验④	0.5%	滴加 52 滴出现浑浊

- (1) NaHCO_3 俗称 _____。
- (2) 根据实验①写出涉及的化学方程式 _____。

实验 II：针对实验 I 的现象小组又进行如图 1 所示实验。70℃恒温水浴下，向 10mL 不同浓度的 NaHCO_3 溶液中滴加 10% 的 CaCl_2 溶液，测得 CO_2 浓度与时间的关系如图 2。



(3) 实验Ⅱ装入药品前先进行的操作是 _____。

(4) 根据图像，对比实验Ⅱ中各组数据，得出结论是 _____。

(5) 由实验Ⅱ反思实验Ⅰ，有些观察到浑浊、未观察到气泡的原因可能是 _____。

27. (9 分) 兴趣小组对网购的某自热食品专用发热包（部分标签如表）进行了探究。

I. 初步探究

将一包撕开塑料袋后的发热包平放在烧杯底部，加入 200mL 常温水，插入温度计。观察到温度计示数逐渐升至 92℃，冒出大量白雾，液体底部产生大量气泡。

[品名]食品专用发热包 [主要成分]氧化钙、铝粒、碳酸钠 [净含量]50 克 [使用方法]撕开塑料袋后加常温水 [注意事项]使用时要远离明火，严禁在密闭场所使用

(1) 该发热包的主要成分中共含五种元素，不同种元素的本质区别是 _____。

(2) 甲同学认为热量来自于氧化钙转化为氢氧化钙的过程，化学方程式为 _____。

II. 深入探究

为什么要求“远离明火，严禁在密闭场所中使用”？

【猜想假设】生成的气体是可燃性气体。

【查阅资料】 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ，反应放热。

【设计并进行实验】根据资料兴趣小组设计并进行了如图 1 实验。

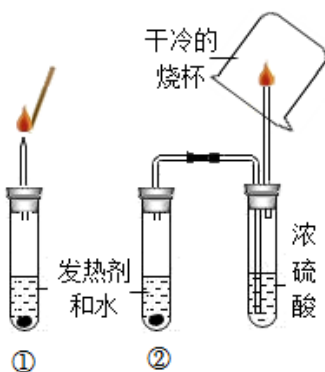


图1

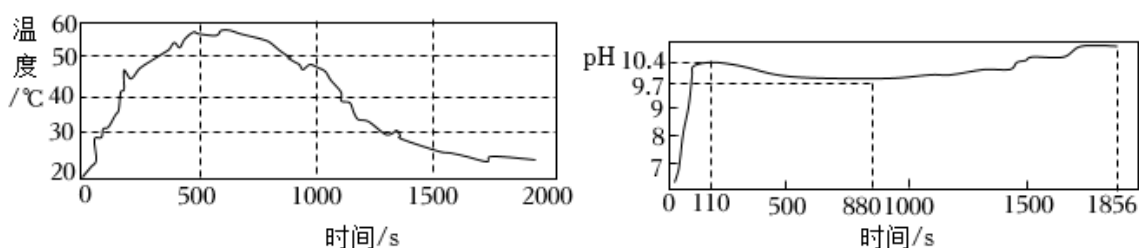


图2

(3) 乙同学按图 1 中①所示进行实验，发现气体无法被点燃。思考后改进实验为②装置，并观察到气体被点燃，烧杯内壁有水雾。②中浓硫酸的作用是 _____。

(4) 丙同学发现发热包主要成分中并无 NaOH，请写出生成 NaOH 的化学方程式：_____。

【结论】发热过程中产生可燃性气体。

III.自制发热包

兴趣小组将碳酸钠粉末、氧化钙粉末（稍过量）、铝粉混合均匀配成 50 克的自制发热包，倒入无纺布袋中后封口。小组同学将自制发热包加 200mL 常温水，并用温度传感器和 pH 传感器进行测量，结果如图 2 所示，110s 观察到有大量气泡产生。

(5) 根据检测结果，该自制发热包 _____（填“能”或“不能”）达到专用发热包的效果。

(6) 110~1856s 内，pH 先降低后升高的原因是 _____。

28. (10 分) 海水是宝贵的自然资源，实验小组以“海水”为主题展开项目式学习活动。

【任务一】海水淡化

(1) 某生命吸管可淡化海水，内部结构如图 1，过滤棉除去大部分难溶性杂质，活性炭除去色素和异味利用了其 _____ 性。



图1

(2) 离子交换树脂净化水的过程如图 2，离子交换树脂只改变了部分离子的种类，不改变溶液的电中性。经过阳离子交换树脂的“水”中阳离子总数 _____（填序号）。

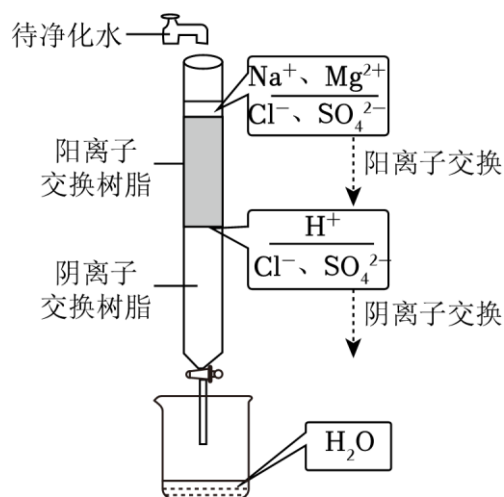


图2

a.降低

b.升高

c.不变

【任务二】深海固碳

(3) 海水吸收大量 CO_2 会导致 pH _____（填“升高”或“降低”或“不变”）。

图 3 为北太平洋不同深度的海水中二氧化碳分压 pCO_2 (CO_2 含量的一种表示方法), 请分析在 0~1000m 水深范围内, pCO_2 随海水深度增加而增大的原因是 _____。

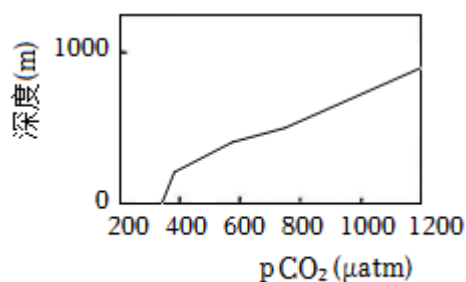


图3

【任务三】海水制氢

中国工程院院士谢和平团队研制出了海水直接制氢新技术，原理如图4。



图4

(4) 海水制氢是将电能转化为 _____ 能。

(5) A 电极应与电源的 _____ (填“正”或“负”) 极相连。

【任务四】海水提镁

工业上从海水中提取单质镁的过程如图5。

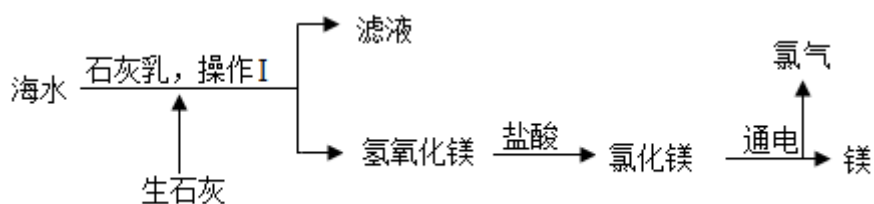


图5

(6) 操作 I 的名称是 _____。

(7) 某工厂获得 10 吨含氯化镁 95% 的中间产品，理论上可获得单质镁的质量（写出计算过程，结果精确到 0.1%）。

2024 年江苏省无锡市江阴市中考化学调研试卷

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 题每小题 1 分，11~20 题每小题 1 分，共 30 分）

1.（1 分）水是生命之源，下列“水”属于纯净物的是（ ）

- A. 长江水 B. 自来水 C. 矿泉水 D. 蒸馏水

【答案】D

【分析】物质分为混合物和纯净物，混合物是由两种或两种以上的物质组成；纯净物是由一种物质组成。

【解答】解：A、长江水中有可溶性杂质和不溶性杂质，属于混合物；故选项错误；

B、自来水中含有可溶性杂质、不溶性杂质、水等，属于混合物；故选项错误；

C、矿泉水中有矿物质、水等，属于混合物；故选项错误；

D、蒸馏水中只有水分子，水属于纯净物；故选项正确；

故选：D。

2.（1 分）在洗漱池边张贴的标志是（ ）



【答案】C

【分析】洗漱池边需要张贴节约用水标志。

【解答】解：A、图标为循环使用图标，故 A 错；

B、图标为节能图标，故 B 错；

C、图标为节约用水图标，故 C 正确；

D、图标为腐蚀品图标，故 D 错。

故选：C。

3.（1分）在地壳中含量最高的元素是（ ）

- A. 铁元素 B. 硅元素 C. 氧元素 D. 铝元素

【答案】C

【分析】根据地壳中各元素及含量由多到少的顺序是氧、硅、铝、铁、钙进行分析。

【解答】解：地壳中各元素及含量由多到少的顺序是氧、硅、铝、铁、钙，所以地壳中含量最高的元素是氧元素。

故选：C。

4.（1分）下列物质放入水中，能形成溶液的是（ ）

- A. 植物油 B. 面粉 C. 泥沙 D. 蔗糖

【答案】D

【分析】本题考查溶液的概念，在一定条件下溶质分散到溶剂中形成的是均一稳定的混合物。

【解答】解：A、植物油不溶于水，与水混合形成的是乳浊液，不是溶液，故A错；

B、面粉不溶于水，与水混合形成的是悬浊液，不是溶液，故B错；

C、泥沙不溶于水，与水混合形成的是悬浊液，不是溶液，故C错；

D、蔗糖易溶于水，形成均一、稳定的混合物，属于溶液，故D正确。

故选：D。

5.（1分）虾皮、牛奶等食品都含有丰富的钙，这里的“钙”指的是（ ）

- A. 钙分子 B. 钙原子 C. 钙离子 D. 钙元素

【答案】D

【分析】根据牛奶中含有丰富的钙、镁和它们在人体的吸收可知，钙、镁主要是以无机盐的形式存在，则指元素。

【解答】解：A、钙由原子直接构成，不存在该分子，故A错误；

B、原子不能单独存在于牛奶中，故B错误；

C、虾皮、牛奶等食品中含丰富的钙，主要以无机盐存在，主要含有钙元素，不是钙离子，故C错误；

D、虾皮、牛奶等食品都含有丰富的钙，这里的“钙”指的是元素，故D正确。

故选：D。

6.（1分）下列化学用语所表达的意义正确的是（ ）

- A. O_2 ——2个氧原子 B. Ag^{1+} ——1个银离子
C. Cl——铝元素 D. $2H_2$ ——2个氢分子

【答案】D

【分析】根据标在元素符号前面的数字表示原子的个数；标在化学式前面的数字表示分子的个数；标在元素符号右下角的数字表示一个分子中所含原子的个数；标在元素符号右上角的数字表示离子所带电荷数；根据标在离子符号前面的数字表示离子个数；标在元素符号正上方的数字表示该元素化合价的数值，进行解答。

【解答】解：A. O_2 表示为一个氧气分子，2 个氧原子表示为 $2O$ ，故 A 错误；

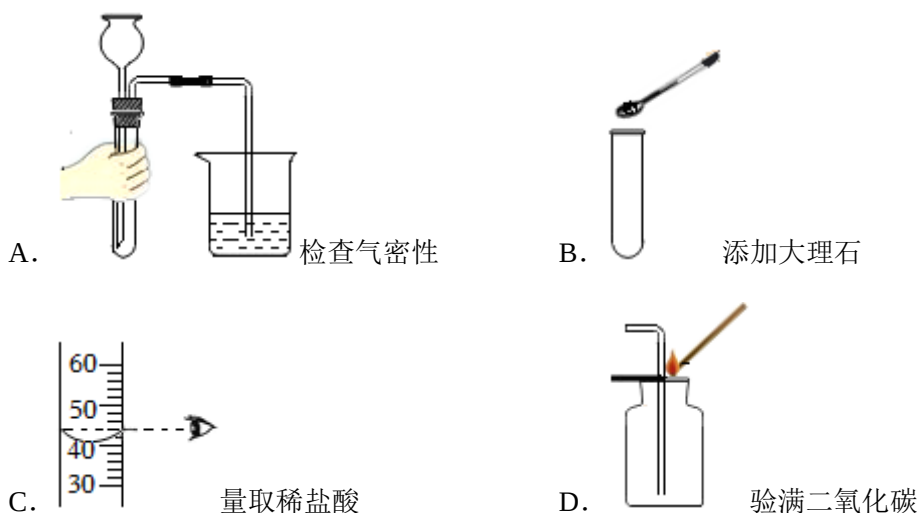
B. 1 个银离子表示为 Ag^+ ，故 B 错误；

C. Cl 表示为氯元素，故 C 错误；

D. $2H_2$ 表示为 2 个氢分子，故 D 正确。

故选：D。

7.（1 分）实验室用大理石固体和稀盐酸制取二氧化碳的实验操作中，下列操作正确的是（ ）



【答案】D

【分析】根据基本实验操作的正确方法以及注意事项来分析。

【解答】解：A、图示装置中，长颈漏斗与外界相同，没有形成密闭系统，不能用此方法检验装置的气密性，图中所示操作错误。

B、向试管中装大理石时，先将试管横放，用镊子把大理石放在试管口，再慢慢将试管竖立起来，图中所示操作错误。

C、量筒内的稀盐酸读数时，视线应与量筒内凹液面的最低处保持水平，图中所示操作错误。

D、二氧化碳不燃烧也不支持燃烧，所以二氧化碳的验满将燃着的木条放到集气瓶口，观察木条是否熄灭，图中所示操作正确。

故选：D。

8.（1 分）性质决定用途，下列利用物质化学性质的是（ ）

- A. 氮气作保护气
- B. 金属铝制导线
- C. 汞制体温计
- D. 干冰作制冷剂

【答案】A

【分析】物质在化学变化中表现出来的性质叫化学性质，如可燃性、助燃性、氧化性、还原性、酸碱性、稳定性、腐蚀性等；物质不需要发生化学变化就表现出来的性质，叫物理性质；物理性质经常表现为：颜色、状态、气味、密度、硬度、熔点、沸点、导电性、导热性、溶解性、挥发性、吸附性、延展性等。

【解答】解：A、氮气作保护气是利用氮气化学性质稳定，属于化学性质；故选项正确；
B、铝用于制作导线是利用铝的导电性，属于物理性质；故选项错误；
C、汞制体温计是利用汞体积的变化，属于物理性质；故选项错误；
D、干冰作制冷剂，是利用干冰升华吸热，属于物理性质；故选项错误；
故选：A。

9.（1分）有关灭火说法正确的是（ ）

- A. 电线老化短路起火，用水浇灭
- B. 森林起火，开辟隔离带
- C. 用水灭火，降低可燃物着火点
- D. 用嘴吹灭燃着的酒精灯

【答案】B

【分析】根据灭火原理：①清除或隔离可燃物，②隔绝氧气或空气，③使温度降到可燃物的着火点以下，据此结合灭火方法进行分析解答。

【解答】解：A、电线老化短路起火，电器着火，首先应切断电源，为防止触电，不能用水浇灭，说法错误；
B、森林起火，开辟隔离带，利用的是清除可燃物的灭火原理，说法正确；
C、用水灭火利用的是使温度降到可燃物的着火点以下的灭火原理，着火点一般不变，说法错误；
D、熄灭酒精灯时应用灯帽盖灭，说法错误。

故选：B。

10.（1分）运用化学知识解决生活中的问题，下列做法不能达成的是（ ）

- A. 用蜡烛和白瓷片制炭黑
- B. 肥皂水将硬水转化成软水
- C. 灼烧闻气味鉴别棉线和羊毛线
- D. 用10%的烧碱溶液制叶脉书签

【答案】B

【分析】A、根据制炭黑的方法来分析；

B、根据硬水软化的方法来分析；

C、根据棉线与羊毛线的鉴别方法来分析；

D、根据烧碱的用途来分析。

【解答】解：A、取一个冷的白瓷片放置在火焰上方，片刻后取出观察，有黑色小颗粒产生，冷却后触摸有滑腻感，此颗粒是蜡烛不完全燃烧产生的炭黑，不合题意；

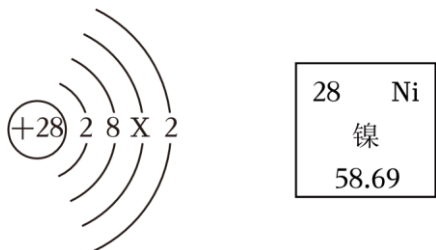
B、可用肥皂水鉴别硬水与软水，但不能用肥皂水将硬水软化，符合题意；

C、灼烧棉线有烧纸的气味，灼烧羊毛线有烧焦羽毛的气味，现象不同，使用灼烧闻味的方法可以鉴别，不合题意；

D、烧碱具有腐蚀性，可用 10% 的烧碱溶液制叶脉书签，不合题意。

故选：B。

- 11.（2 分）卫星天线多为钛镍合金材料制成，如图是镍在元素周期表中的部分信息及原子结构示意图。下列叙述正确的是（ ）



A. 图中 $X=8$

B. 钛镍合金的熔点比镍高

C. 镍元素属于第四周期

D. 镍的相对原子质量为 58.69g

【答案】C

【分析】A、根据原子中质子数=核外电子数，进行分析判断。

B、根据合金的性质，进行分析判断。

C、根据周期数=原子核外电子层数，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、原子中质子数=核外电子数， $28=2+8+X+2$ ， $X=16$ ，故选项说法错误。

B、合金的熔点比组成它的纯金属的熔点低，则钛镍合金的熔点比镍低，故选项说法错误。

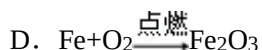
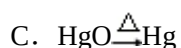
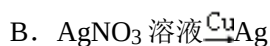
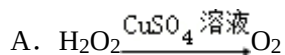
C、周期数=原子核外电子层数，镍元素的原子核外有 4 个电子层，则在元素周期表中，镍元素位于第

四周期，故选项说法正确。

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，该元素的相对原子质量为 58.69，相对原子质量单位是“1”，不是“g”，故选项说法错误。

故选：C。

12.（2 分）在给定条件下，下列物质间的转化不能一步实现的是（ ）



【答案】D

【分析】A、过氧化氢在硫酸铜催化作用下分解生成水和氧气。

B、硝酸银和铜反应生成硝酸铜和银。

C、加热时氧化汞分解生成汞和氧气。

D、铁燃烧生成四氧化三铁。

【解答】解：A、过氧化氢在硫酸铜催化作用下分解生成水和氧气，故选项正确。

B、硝酸银和铜反应生成硝酸铜和银，故选项正确。

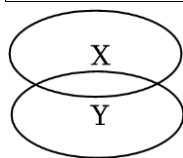
C、加热时氧化汞分解生成汞和氧气，故选项正确。

D、铁燃烧生成四氧化三铁，故选项不正确。

故选：D。

13.（2 分）下列概念之间存在如图所示关系的是（ ）

选项		A	B	C	D
概念	X	带电粒子	饱和溶液	化合反应	中和反应
	Y	离子、电子	不饱和溶液	氧化反应	复分解反应



A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】C

【分析】根据化学概念间存在包含、交叉、并列三种关系，分析各概念之间的区别和联系，进行分析判断。

【解答】解：图中 X 和 Y 属于交叉关系。

A、离子、电子均是带电粒子，带电粒子和离子、电子属于包含关系，故选项错误。

B、饱和溶液是指在一定温度下、一定量的溶剂里，不能继续溶解这种溶质的溶液；还能继续溶解这种溶质的溶液，叫做不饱和溶液，饱和溶液和不饱和溶液属于并列关系，故选项错误。

C、化合反应是由两种或两种以上物质生成一种物质的反应，其特点可总结为“多变一”；物质与氧发生的化学反应是氧化反应；化合反应和氧化反应属于交叉关系，有的化合反应属于氧化反应，如碳在氧气中燃烧生成二氧化碳；有的化合反应不属于氧化反应，如生石灰和水反应生成氢氧化钙，故选项正确。

D、中和反应是复分解反应中的一种，复分解反应和中和反应属于包含关系，故选项错误。

故选：C。

14.（2分）食物霉变会产生黄曲霉素 B₁，其化学式为 C₁₇H₁₂O₆，下列说法正确的是（ ）

A. 黄曲霉素 B₁ 由 36 个原子构成

B. 黄曲霉素 B₁ 属于有机高分子化合物

C. 黄曲霉素 B₁ 中碳元素的质量分数最大

D. 黄曲霉素 B₁ 中氢元素、氧元素的质量之比是 2：1

【答案】C

【分析】A、根据黄曲霉素 B₁ 的化学式进行分析。

B、根据有机高分子化合物的定义进行分析。

C、根据元素的质量比进行分析。

D、根据元素的质量比进行分析。

【解答】解：A.1 个黄曲霉素 B₁ 分子由 17+12+6=35 个原子构成，故 A 错误；

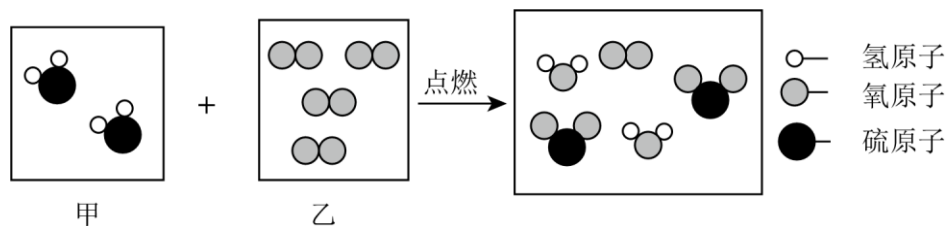
B.黄曲霉素 B₁ 是含有碳元素的化合物，属于有机物，但相对分子质量小，不属于有机高分子化合物，故 B 错误；

C.黄曲霉素 B₁ 中碳元素、氢元素、氧元素的质量比为：（12×17）：（1×12）：（16×6）=17：1：8，所以碳元素的质量分数最大，故 C 正确；

D.黄曲霉素 B₁ 中氢元素、氧元素的质量比为：（1×12）：（16×6）=1：8，故 D 错误。

故选：C。

15.（2分）如图是某反应的微观示意图。下列说法错误的是（ ）



- A. 参加反应的甲、乙分子个数比为 1: 2
- B. 图示中所涉物质均由分子构成
- C. 反应后分子总数减少
- D. 反应后化合价升高的元素为 S

【答案】A

【分析】观察反应的微观过程，分析反应物、生成物，写出反应的化学方程式，据其意义分析判断有关的问题。

【解答】解：由微观反应示意图可知，该反应是硫化氢和氧气在点燃的条件下反应生成二氧化硫和水，化学方程式为 $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

- A、由化学方程式可知，参加反应的甲、乙分子个数比为 2: 3，选项说法错误；
- B、该反应中涉及到四种物质都是由分子构成的，选项说法正确；
- C、由化学方程式可知，反应后分子总数减少，选项说法正确；
- D、在反应物中硫化氢中，硫元素显 - 2 价，在生成物二氧化硫中，硫元素显 +4 价，即反应后硫元素的化合价升高，选项说法正确。

故选：A。

16. (2 分) 下列除杂或检验方法能达到实验目的的是 ()

选项	实验目的	方法
A	除去 CO_2 中的 CO	在空气中点燃
B	除去 KCl 中的 MnO_2	加足量水溶解、过滤、蒸发结晶
C	检验 NaOH 是否变质	取样，滴加酚酞溶液
D	检验是否为铵态氮肥	直接闻气味

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

【答案】B

- 【分析】A、根据 CO 作为混合物中的杂质，含量较低，不能被点燃进行分析。
- B、根据氯化钾能溶于水，二氧化锰不能溶于水进行分析。
- C、根据氢氧化钠与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钠进行分析。
- D、根据加熟石灰研磨，闻气味进行分析。

【解答】解：A.CO 作为混合物中的杂质，含量较低，不能被点燃，所以不能通过点燃的方法除去二氧化碳中的 CO 杂质，故 A 错误；

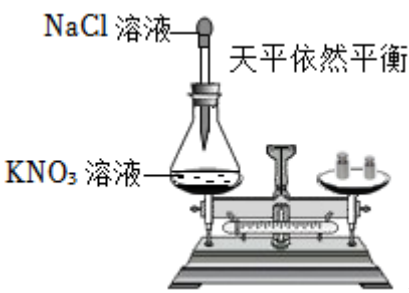
B.氯化钾能溶于水，二氧化锰不能溶于水，分离 KCl 和 MnO₂，固体时，通过溶解、过滤、洗涤、干燥、蒸发结晶可得到氯化钾固体，故 B 正确；

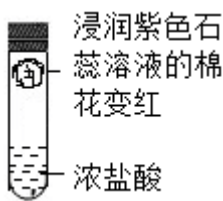
C.氢氧化钠与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钠，碳酸钠和氢氧化钠溶液均会使酚酞变红，故 C 错误；

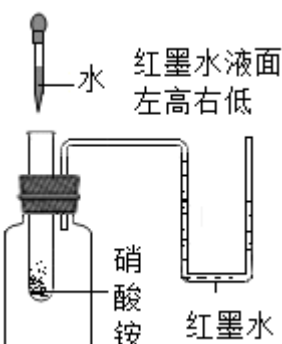
D.检验是否为铵态氮肥，若通过直接闻气味，不能鉴别，应该加熟石灰研磨，闻气味，故 D 错误。

故选：B。

17.（2 分）下列实验设计不能与结论相对应的是（ ）

A.  验证质量守恒定律

B.  浓盐酸有挥发性

C.  硝酸铵溶于水吸热

D.  甲烷中含氢元素

【答案】A

【分析】A、根据氯化钠与硝酸钾不会发生化学反应进行分析。

B、根据浓盐酸有挥发性进行分析。

C、根据硝酸铵溶于水吸热，温度降低进行分析。

D、根据甲烷燃烧生成水和二氧化碳进行分析。

【解答】解：A.氯化钠与硝酸钾不会发生化学反应，不能验证质量守恒定律，故 A 错误；

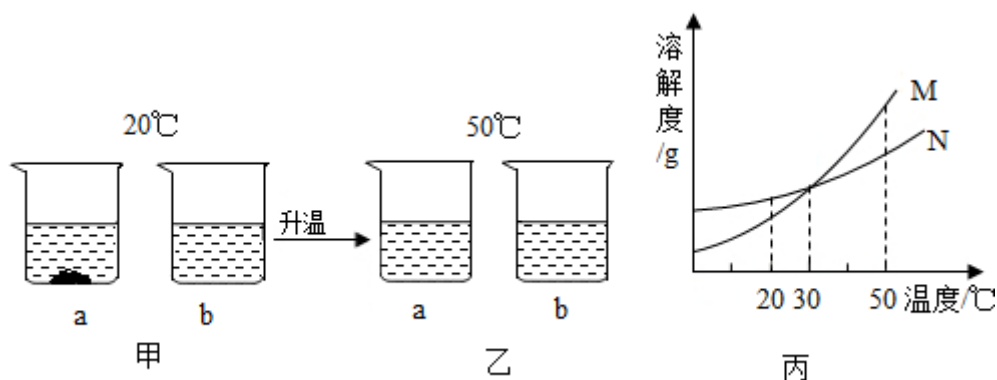
B.浓盐酸有挥发性，挥发的氯化氢能使浸有紫色石蕊溶液的棉花变红，故 B 正确；

C.红墨水液面左高右低，说明集气瓶内的压强降低，说明硝酸铵溶于水吸热，温度降低，装置内气压减低，故 C 正确；

D.甲烷燃烧生成水和二氧化碳，用干冷的烧杯罩在火焰上方，内壁有水雾，说明有水生成，则甲烷中含氢元素，故 D 正确。

故选：A。

- 18.（2 分）20℃时，将等质量 a、b 两种固体物质分别加入到盛有 100g 水的烧杯中，充分搅拌后，现象如图甲，升温到 50℃时，现象如图乙，a、b 两种固体的溶解度曲线如图丙。下列说法正确的是（ ）



A. 图甲溶液中溶质的质量分数 a 大于 b

B. 图乙中 a、b 溶液一定都是饱和溶液

C. 图丙中 M 表示 a 的溶解度曲线

D. 50℃时 a、b 溶液溶质质量分数不相等

【答案】C

【分析】A、根据图甲 a 中有剩余固体，b 中无剩余固体解答；

B、图乙无溶质剩余，无法判断是否是饱和溶液；

C、图甲中 20℃时，将等质量的 a、b 两种固体物质（不含结晶水），分别加入到盛有 100g 水的烧杯中，a 有固体剩余，说明 a 的溶解度小于 b，结合图 3 完成解答；

D、根据溶质质量分数的计算公式分析判断。

【解答】解：A、20℃时，将等质量的 a、b 两种固体，分别加入到盛有 100g 水的烧杯中，充分搅拌后，a 中有剩余固体，b 中无剩余固体，溶液中溶质的质量分数 a 应小于 b，故 A 错误；

B、由于图乙无溶质剩余，无法判断是否是饱和溶液，故 B 错误；

C、根据图甲中信息可以知道 20℃时 a 的溶解度小于 b 的溶解度，而图 3 中在 20℃时，N 曲线的溶解度

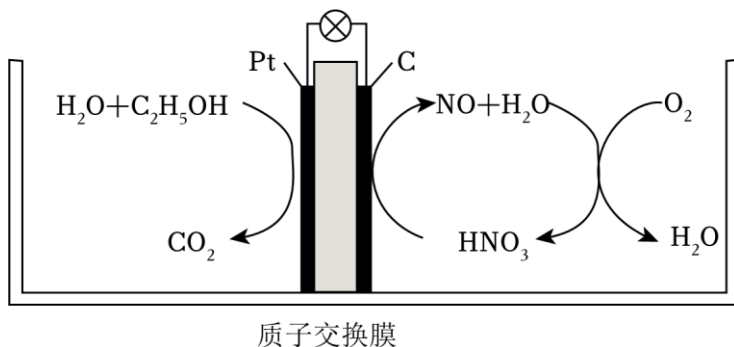
大于 M 曲线的溶解度，故 M 表示的是 a 物质的溶解度曲线，故 C 正确；

D、50℃时 a、b 溶液中溶剂都是 100g，溶质质量相等，所以 50℃时 a、b 溶液溶质质量分数相等，故 D 错误。

故选：C。

19.（2 分）研究发现，在酸性乙醇燃料电池中加入硝酸，可使电池持续大电流放电，其工作原理如图所示。

下列说法错误的是（ ）



A. HNO_3 在反应中起到催化作用

B. 该电池工作时消耗乙醇、氧气和水

C. C 极附近的溶液中会发生反应： $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$

D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 被完全氧化时， $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 与 O_2 的分子数目比为 1: 3

【答案】B

【分析】A、根据在化学反应里能改变其他物质的化学反应速率，而本身的质量和化学性质在化学反应前后都没有改变的物质叫催化剂进行分析；

B、根据电池工作时的总反应进行分析；

C、根据 C 极附近的溶液中会发生反应进行分析；

D、根据 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 进行分析。

【解答】解：A. 在化学反应里能改变其他物质的化学反应速率，而本身的质量和化学性质在化学反应前后都没有改变的物质叫催化剂， HNO_3 在反应中起到催化作用，故 A 正确；

B. 该电池工作时的总反应是： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，所以消耗乙醇、氧气，故 B 错误；

C. C 极附近的溶液中会发生反应： $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ ，故 C 正确；

D. 该反应的总反应式为： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 被完全氧化时， $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 与 O_2 的分子数目比为 1: 3，故 D 正确。

故选：B。

20.（2 分）某同学为测定黄铜（铜和锌的合金）样品组成。取 200.0g 样品分四次取样与稀硫酸反应，实

验数据记录见表。下列表述错误的是（ ）

实验序号	①	②	③	④
取样品质量/g	50.0	m_1	50.0	50.0
取稀硫酸质量/g	40.0	80.0	m_2	160.0
产生气体质量/g	m_3	0.8	1.0	m_4

- A. $m_1=50.0g$ B. $m_2=120.0g$ C. $m_3=0.4g$ D. $m_4=1.6g$

【答案】D

【分析】锌和稀硫酸反应生成硫酸锌和氢气，根据提供数据可以进行相关方面的计算和判断。

【解答】解：A、由表中信息可知，应该是每次取样品质量 50.0g， $m_1=50.0g$ ，故选项正确。

B、由表中信息可知，应该是每次取硫酸质量 40.0g， $m_2=120.0g$ ，故选项正确。

C、由①②可知，50.0g 样品完全反应生成 0.4g 氢气， $m_3=0.4g$ ，故选项正确。

D、由①②③可知，第③次加入稀硫酸后，锌完全反应， $m_4=1.0g$ ，故选项不正确。

故选：D。

二、第Ⅱ卷（非选择题共 50 分）材料、能源、健康、安全等问题，涉及到丰富的化学知识。完成 21~23 题。



21. (3 分)

(1) “锅体”为不锈钢，不锈钢属于 a (填序号)。

- a.金属材料
- b.复合材料
- c.合成材料

(2) “涂层”为聚四氟乙烯，化学式： $(C_2F_4)_n$ ，其中碳元素和氟元素的质量比为 6: 19。

(3) “手柄”处的塑料具有 热固性 (填“热固性”或“热塑性”)。

【答案】(1) a;

(2) 6: 19;

(3) 热固性。

【分析】（1）根据材料的分类来分析；

（2）根据化合物中元素质量比的计算方法来分析；

（3）根据塑料的性质与用途来分析。

【解答】解：（1）不锈钢是一种铁合金，属于金属材料；故答案为：a；

（2） $(C_2F_4)_n$ 中碳元素和氟元素的质量比为 $(12 \times 2n) : (19 \times 4n) = 6 : 19$ ；故答案为：6：19；

（3）“手柄”处的塑料受热也不会熔化，具有热固性；故答案为：热固性。

22.（3分）（1）被广泛使用的天然气属于 a（填序号）。

a.化石能源

b.最清洁能源

c.可再生能源

（2）燃气泄漏会闻到刺激性气味，是因为加入了乙硫醇（ C_2H_6S ）。从微观角度体现了 b（填序号）。

a.分子的质量很小

b.分子在不断运动

c.分子之间有间隔

（3）燃气灶若火焰出现黄色或橙色，锅底出现黑色，此时需要调大进风口。说明要使燃料充分燃烧需要 足量的氧气。

【答案】（1）a。

（2）b。

（3）足量的氧气。

【分析】（1）根据天然气属于化石能源，不可再生能进行分析。

（2）根据分子在不断运动进行分析。

（3）根据使燃料充分燃烧的两个条件：要有足够多的空气（氧气）；燃料与空气有足够大的接触面积进行分析。

【解答】解：（1）被广泛使用的天然气属于化石能源，燃烧会产生有害气体，不属于最清洁能源，且为不可再生能源。

（2）燃气泄漏会闻到刺激性气味，是因为加入了乙硫醇（ C_2H_6S ），从微观角度体现了分子在不断运动。

（3）使燃料充分燃烧的两个条件：要有足够多的空气（氧气）；燃料与空气有足够大的接触面积，燃气灶若火焰出现黄色或橙色，锅底出现黑色，此时需要调大进风口。说明要使燃料充分燃烧需要足量的氧气。

故答案为：（1）a。

(2) b。

(3) 足量的氧气。

23. (4分) (1) 食物合理搭配是健康的保证，膳食宝塔中富含大量维生素的食物有 d (填序号)。

a.油、盐

b.奶类、豆类等

c.肉、鱼、蛋等

d.水果、蔬菜等

e.谷物、薯类等



(2) 为防患甲状腺肿大，食盐中会加入 KIO_3 ，其中属于微量元素的是 b。

a.钾

b.碘

c.氧

(3) 味精的主要成分为谷氨酸钠 ($\text{C}_5\text{H}_8\text{NO}_4\text{Na}$)，受热会分解成焦谷氨酸钠 ($\text{C}_5\text{H}_6\text{NO}_3\text{Na}$) 和物质 R，R 的化学式为 H_2O 。

(4) 隔夜的饭菜中亚硝酸钠 (NaNO_2) 含量会迅速升高，长期食用对健康不利。亚硝酸钠中氮元素的化合价为 +3。

【答案】 (1) d;

(2) b;

(3) H_2O ;

(4) +3。

【分析】 (1) 根据食物中富含的营养素来分析;

(2) 根据人体所需元素的分类来分析;

(3) 根据质量守恒定律来分析;

(4) 根据化合物中元素化合价的计算方法来分析。

【解答】解：（1）a.油富含油脂，盐属于无机盐，不合题意；

b.奶类、豆类等富含蛋白质，不合题意；

c.肉、鱼、蛋等等富含蛋白质，不合题意；

d.水果、蔬菜等富含维生素，符合题意；

e.谷物、薯类等富含糖类，不合题意；

故答案为：d；

（2）钾元素与氧元素属于人体必需的常量元素，碘元素属于人体必需的微量元素；故答案为：b；

（3）味精的主要成分为谷氨酸钠（ $C_5H_8NO_4Na$ ），受热会分解成焦谷氨酸钠（ $C_5H_6NO_3Na$ ）和物质 R，由质量守恒定律可知，R 的化学式为 H_2O ；故答案为： H_2O ；

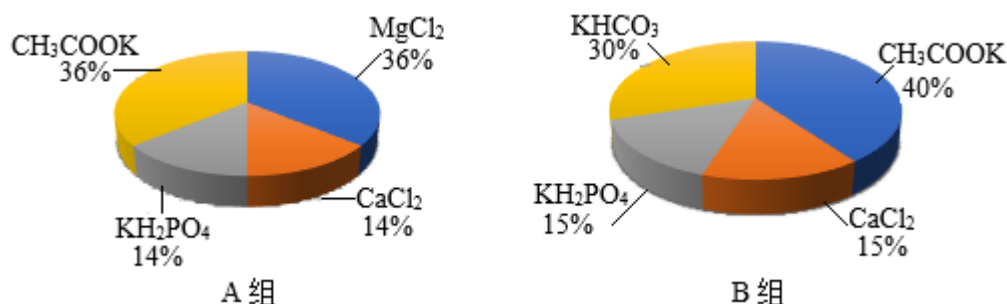
（4）亚硝酸钠中钠元素显+1 价，氧元素显 - 2 价，设氮元素的化合价是 x，根据在化合物中正负化合价代数和为零，可得： $(+1) + x + (-2) \times 2 = 0$ ，则 $x = +3$ ；故答案为：+3。

24.（7 分）阅读下列科普短文，回答问题。

今年年初我省遭遇了罕见的冰雪灾害，给生产、生活和交通造成不利影响。抛撒融雪剂使冰雪熔点降低，成为清除道路积雪的有力手段。

融雪剂的种类繁多，氯化钠、氯化钙、氯化镁等氟盐融雪剂价格低廉、融雪快，但其中的氯离子对路面等腐蚀性大。CMA 类（乙酸钙镁盐）融雪剂除冰效果好、腐蚀性小，但价格高，多用于机场道路等重要场所。此外，碳酸氢钾（ $KHCO_3$ ）、乙酸钾（ CH_3COOK ）、磷酸二氢钾（ KH_2PO_4 ）等盐类物质也常用于融雪。

现在所用的环保型融雪剂则大量使用有机盐和缓蚀剂，融雪的同时对环境的影响大大降低。如图是研究人员配制出 A、B 两组融雪剂。



研究人员将 A、B 两组融雪剂与 CMA 类和 NaCl 融雪剂进行性能比对，各项性能指标的检测结果如下表。

项目	技术标准	A 组	B 组	CMA 类	NaCl
pH	6.5~9.0	7.2	7.4	9.0	7

冰点 ^① /℃	< - 20.0	- 23.2	- 21.0	- 21.0	- 18.0
融雪化冰能力 ^② /mL	≥7	12.5	10.7	10.3	11
溶解速度/s	≤190	132	167	152	106
混凝土质量腐蚀/%	≤1.0	1.12	0.40	0.13	1.10

注：①冰点指加入融雪剂后雪水的凝固温度；②融雪化冰能力指每克融雪剂熔化冰雪的体积。

研究发现，将不同融雪剂混合使用，部分性能指标得以优化，但仍存在一些问题，目前研究人员正在研发性能更好的融雪剂。

依据文章内容回答下列问题。

（1）融雪剂使积雪融化属于 物理（填“化学”或“物理”）变化。

（2）分析表中数据，融雪速度最快的是 c（填序号）融雪剂。

a.A 组

b.B 组

c.NaCl

d.CMA 类

（3）A、B 组融雪剂均含有同种复合肥，其化学式为 KH_2PO_4 。

（4）融雪剂对混凝土路面腐蚀性 A 组比 B 组强，可能的原因是 氯离子含量高。

（5）清除道路积雪，除了抛洒融雪剂外还可以采取的措施有 及时清扫积雪等（合理即可）。

（6）下列说法中，正确的是 ac（填序号）。

a.融雪剂可以降低雪水的凝固温度，使其难以形成冰

b.CMA 类融雪剂的融雪化冰能力最强

c.B 组融雪剂性能指标符合表中全部技术标准

【答案】（1）物理；

（2）c；

（3） KH_2PO_4 ；

（4）氯离子含量高；

（5）及时清扫积雪等（合理即可）；

（6）ac。

【分析】（1）根据融雪剂溶于水后，使含盐雪水的凝固点降至 0℃ 以下，使路面积雪难以结冰分析；

（2）根据表中数据分析；

(3) 根据 A、B 组融雪剂的组成图分析；

(4) 根据氯离子对路面等腐蚀性大分析；

(5) 根据清除道路积雪的方法分析；

(6) 根据题目信息分析。

【解答】解：(1) 融雪剂溶于水后，使含盐雪水的凝固点降至 0°C 以下，使路面积雪难以结冰，没有新物质生成，属于物理变化；

(2) 根据表中数据，NaCl 融雪速度最快，故选：c；

(3) 根据 A、B 组融雪剂的组成图可知，A、B 组融雪剂均含有同种复合肥磷酸二氢钾 (KH_2PO_4)；

(4) 由于氯离子对路面等腐蚀性大，因此 A 组比 B 组腐蚀性强的原因是氯离子含量高；

(5) 清除道路积雪，除了抛洒融雪剂外还可以采取的措施有及时清扫积雪等；

(6) a、融雪剂可以降低雪水的凝固温度，使其难以形成冰，故正确；

b、根据表中数据，A 组融雪化冰能力最强，故错误；

c、根据表中数据，B 组融雪剂性能指标符合表中全部技术标准，故正确。

故答案为：

(1) 物理；

(2) c；

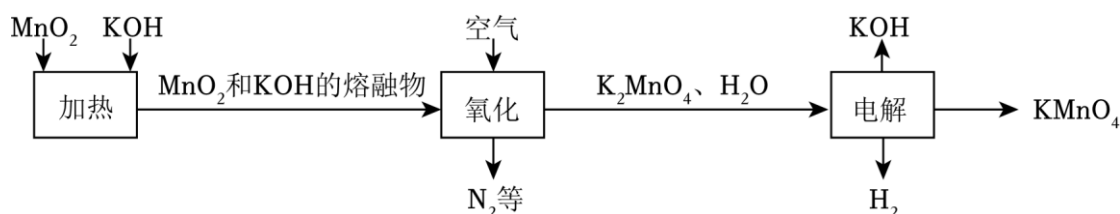
(3) KH_2PO_4 ；

(4) 氯离子含量高；

(5) 及时清扫积雪等（合理即可）；

(6) ac。

25. (8 分) 工业上制取高锰酸钾的工艺流程如图所示，请回答下列问题。



(1) 高锰酸钾 不属于（填“属于”或“不属于”）氧化物。

(2) “加热”步骤中使 MnO_2 和 KOH 形成熔融物的目的是 增大反应物接触面积，反应更快、更充分。

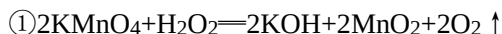
(3) “氧化”步骤中的反应物为 MnO_2 、 KOH 和 O_2 （填化学式）。

(4) “电解”步骤中生成高锰酸钾的化学反应方程式为 $2\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{KMnO}_4 + 2\text{KOH} + \text{H}_2$

↑。

(5) 流程中可循环利用的物质是 氢氧化钾。

(6) 已知：高锰酸钾能与过氧化氢发生复杂的反应：



通过对比①②，可认为反应后产物的种类与反应物质量的配比有关。结合产物中 MnO_2 的性质分析，也可认为②中生成水和更多氧气是因为 在二氧化锰催化作用下过氧化氢分解生成了水和氧气。

【答案】(1) 不属于。

(2) 增大反应物接触面积，反应更快、更充分。

(3) O_2 。



(5) 氢氧化钾。

(6) 在二氧化锰催化作用下过氧化氢分解生成了水和氧气。

【分析】(1) 氧化物是由氧元素和另外一种元素组成的化合物。

(2) “加热”步骤中使 MnO_2 和 KOH 形成熔融物的目的是增大反应物接触面积，反应更快、更充分。

(3) “氧化”步骤中的反应物为 MnO_2 、 KOH 和 O_2 。

(4) 通电时，锰酸钾和水反应生成高锰酸钾、氢氧化钾和氢气。

(5) 流程中可循环利用的物质是氢氧化钾。

(6) 在二氧化锰催化作用下过氧化氢分解生成水和氧气。

【解答】解：(1) 高锰酸钾中含有三种元素，不属于氧化物。

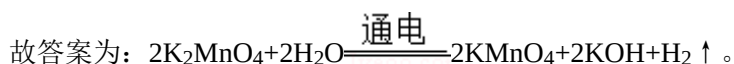
故答案为：不属于。

(2) “加热”步骤中使 MnO_2 和 KOH 形成熔融物的目的是增大反应物接触面积，反应更快、更充分。

故答案为：增大反应物接触面积，反应更快、更充分。

(3) “氧化”步骤中的反应物为 MnO_2 、 KOH 和 O_2 。

故答案为： O_2 。



(5) 流程中可循环利用的物质是氢氧化钾。

故答案为：氢氧化钾。

（6）通过对比①②，可认为反应后产物的种类与反应物质量的配比有关。结合产物中 MnO_2 的性质分析，也可认为②中生成水和更多氧气是因为在二氧化锰催化作用下过氧化氢分解生成了水和氧气。

故答案为：在二氧化锰催化作用下过氧化氢分解生成了水和氧气。

26.（6分）实验小组对氯化钙和碳酸氢钠溶液能否反应及现象进行探究。

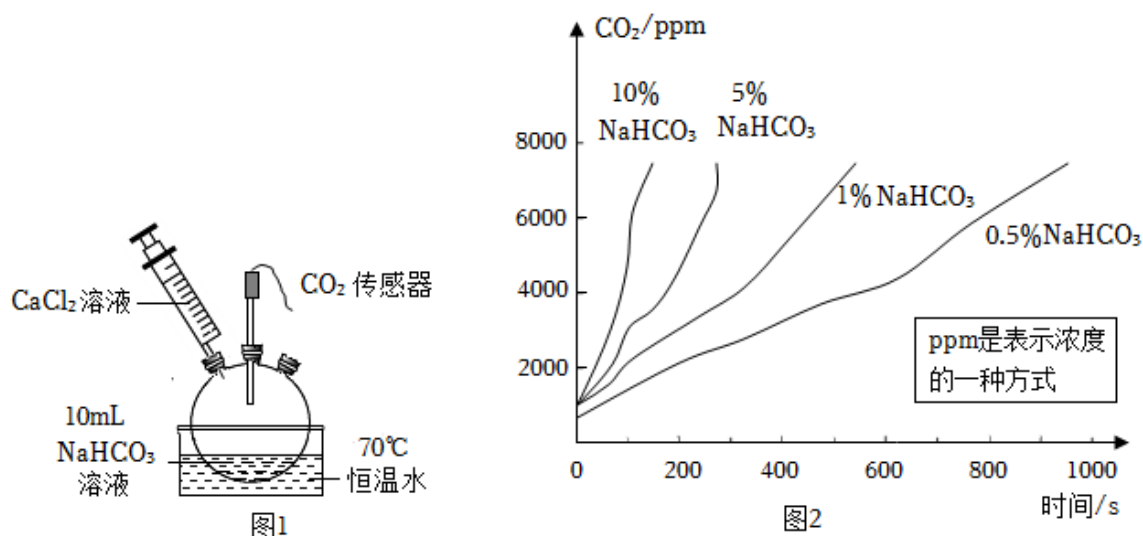
实验 I：70℃ 恒温水浴下，向 10mL 不同浓度的 NaHCO_3 溶液中滴加 10% 的 CaCl_2 溶液，现象如下表。

实验	NaHCO_3 溶液的浓度	10% 的 CaCl_2 溶液的滴数和现象
实验①	10%	滴加 1 滴出现白色沉淀，有较多气泡产生
实验②	5%	滴加 1 滴出现白色沉淀，30s 后有少量气泡产生
实验③	1%	滴加 10 滴出现浑浊
实验④	0.5%	滴加 52 滴出现浑浊

（1） NaHCO_3 俗称 小苏打。

（2）根据实验①写出涉及的化学方程式 $2\text{NaHCO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

实验 II：针对实验 I 的现象小组又进行如图 1 所示实验。70℃ 恒温水浴下，向 10mL 不同浓度的 NaHCO_3 溶液中滴加 10% 的 CaCl_2 溶液，测得 CO_2 浓度与时间的关系如图 2。



（3）实验 II 装入药品前先进行的操作是 检查气密性。

（4）根据图像，对比实验 II 中各组数据，得出结论是 其它条件相同时，碳酸氢钠溶液浓度越大，产生二氧化碳速率越快。

（5）由实验 II 反思实验 I，有些观察到浑浊、未观察到气泡的原因可能是 生成的少量二氧化碳溶于水。

【答案】（1）小苏打。

(2) $2\text{NaHCO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

(3) 检查气密性。

(4) 其它条件相同时，碳酸氢钠溶液浓度越大，产生二氧化碳速率越快。

(5) 生成的少量二氧化碳溶于水。

【分析】(1) NaHCO_3 俗称小苏打。

(2) 碳酸氢钠和氯化钙反应生成碳酸钙沉淀、氯化钠、水和二氧化碳。

(3) 实验 II 装入药品前先进行的操作是检查气密性。

(4) 根据图像，对比实验 II 中各组数据，得出结论是其它条件相同时，碳酸氢钠溶液浓度越大，产生二氧化碳速率越快。

(5) 二氧化碳能够溶于水。

【解答】解：(1) NaHCO_3 俗称小苏打。

故答案为：小苏打。

(2) 实验①中，碳酸氢钠和氯化钙反应生成碳酸钙沉淀、氯化钠、水和二氧化碳，反应的化学方程式是 $2\text{NaHCO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

故答案为： $2\text{NaHCO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

(3) 实验 II 装入药品前先进行的操作是检查气密性。

故答案为：检查气密性。

(4) 根据图像，对比实验 II 中各组数据，得出结论是其它条件相同时，碳酸氢钠溶液浓度越大，产生二氧化碳速率越快。

故答案为：其它条件相同时，碳酸氢钠溶液浓度越大，产生二氧化碳速率越快。

(5) 由实验 II 反思实验 I，有些观察到浑浊、未观察到气泡的原因可能是生成的少量二氧化碳溶于水。

故答案为：生成的少量二氧化碳溶于水。

27. (9 分) 兴趣小组对网购的某自热食品专用发热包（部分标签如表）进行了探究。

I. 初步探究

将一包撕开塑料袋后的发热包平放在烧杯底部，加入 200mL 常温水，插入温度计。观察到温度计示数逐渐升至 92℃，冒出大量白雾，液体底部产生大量气泡。

[品名]食品专用发热包

[主要成分]氧化钙、铝粒、碳酸钠

[净含量]50 克

[使用方法]撕开塑料袋后加常温水

[注意事项]使用时要远离明火，严禁在密闭场所使用

(1) 该发热包的主要成分中共含五种元素，不同种元素的本质区别是 质子数(或核电荷数)不同。

(2) 甲同学认为热量来自于氧化钙转化为氢氧化钙的过程，化学方程式为 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

II. 深入探究

为什么要求“远离明火，严禁在密闭场所中使用”？

【猜想假设】生成的气体是可燃性气体。

【查阅资料】 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ，反应放热。

【设计并进行实验】根据资料兴趣小组设计并进行了如图 1 实验。

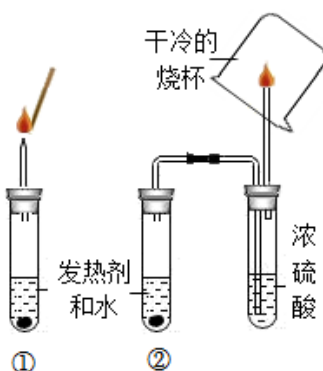


图1

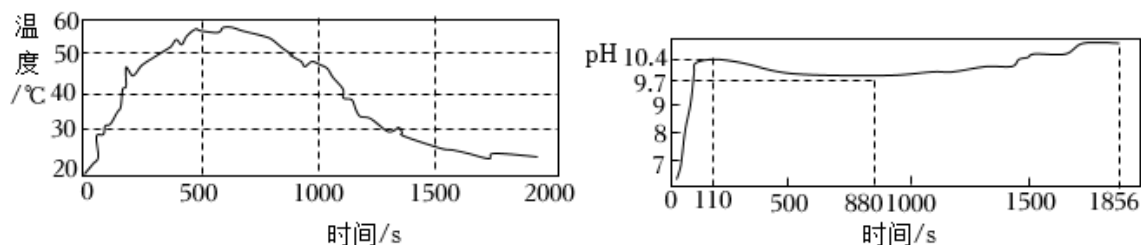


图2

(3) 乙同学按图 1 中①所示进行实验，发现气体无法被点燃。思考后改进实验为②装置，并观察到气体被点燃，烧杯内壁有水雾。②中浓硫酸的作用是 吸收水分，干燥气体。

(4) 丙同学发现发热包主要成分中并无 NaOH，请写出生成 NaOH 的化学方程式： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ 。

【结论】发热过程中产生可燃性气体。

III. 自制发热包

兴趣小组将碳酸钠粉末、氧化钙粉末（稍过量）、铝粉混合均匀配成 50 克的自制发热包，倒入无纺布袋中后封口。小组同学将自制发热包加 200mL 常温水，并用温度传感器和 pH 传感器进行测量，结果如图 2 所示，110s 观察到有大量气泡产生。

(5) 根据检测结果，该自制发热包 不能（填“能”或“不能”）达到专用发热包的效果。

(6) 110~1856s 内，pH 先降低后升高的原因是 110s~880s 内，氢氧化钠溶液被铝粉逐渐消耗，pH 逐渐减小，880s~1856s 内，完全反应，温度降低，氢氧化钙的溶解度增大，随着氢氧化钙的溶解度逐渐增大，pH 逐渐升高。

【答案】(1) 质子数（或核电荷数）不同；

(2) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ；

(3) 吸收水分，干燥气体；

(4) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ ；

(5) 不能；

(6) 110s~880s 内，氢氧化钠溶液被铝粉逐渐消耗，pH 逐渐减小，880s~1856s 内，完全反应，温度降低，氢氧化钙的溶解度增大，随着氢氧化钙的溶解度逐渐增大，pH 逐渐升高。

【分析】(1) 根据决定元素种类的是质子数或核电荷数来分析解答；

(2) 根据氧化钙与水反应生成氢氧化钙，同时放出大量的热来分析解答；

(3) 根据浓硫酸具有吸水性，且与氢气不反应，可用来干燥氢气来分析解答；

(4) 根据碳酸钠与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠来分析解答；

(5) 根据自热食品专用发热包温度可以达到 92°C ，而该自制发热包温度小于 60°C 来分析解答；

(6) 根据氢氧化钠溶液被铝粉逐渐消耗，pH 逐渐减小，完全反应，温度降低，氢氧化钙的溶解度增大，随着氢氧化钙的溶解度逐渐增大，pH 逐渐升高来分析解答。

【解答】解：(1) 该发热包的主要成分中共含五种元素，不同种元素的本质区别是质子数（或核电荷数）不同；

(2) 氧化钙与水反应生成氢氧化钙，同时放出大量的热，反应的化学方程式为 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ；

(3) 浓硫酸具有吸水性，且与氢气不反应，可用来干燥氢气，则②中浓硫酸的作用是吸收水分，干燥气体；

(4) 碳酸钠与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，反应的化学方程式为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ ；

(5) 由题中信息可知，某自热食品专用发热包温度可以达到 92°C ，而该自制发热包温度小于 60°C ，则该自制发热包不能达到专用发热包的效果；

(6) 110s~880s 内，氢氧化钠溶液被铝粉逐渐消耗，pH 逐渐减小，880s~1856s 内，完全反应，温度降低，氢氧化钙的溶解度增大，随着氢氧化钙的溶解度逐渐增大，pH 逐渐升高。

故答案为：(1) 质子数（或核电荷数）不同；

(2) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$;

(3) 吸收水分，干燥气体；

(4) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$;

(5) 不能；

(6) 110s~880s 内，氢氧化钠溶液被铝粉逐渐消耗，pH 逐渐减小，880s~1856s 内，完全反应，温度降低，氢氧化钙的溶解度增大，随着氢氧化钙的溶解度逐渐增大，pH 逐渐升高。

28. (10 分) 海水是宝贵的自然资源，实验小组以“海水”为主题展开项目式学习活动。

【任务一】海水淡化

(1) 某生命吸管可淡化海水，内部结构如图 1，过滤棉除去大部分难溶性杂质，活性炭除去色素和异味利用了其 吸附 性。



图1

(2) 离子交换树脂净化水的过程如图 2，离子交换树脂只改变了部分离子的种类，不改变溶液的电中性。经过阳离子交换树脂的“水”中阳离子总数 b (填序号)。

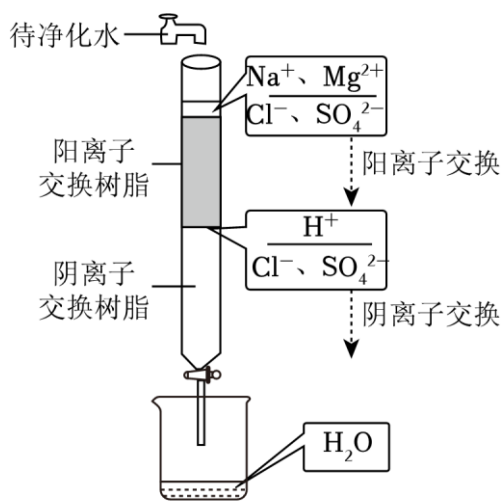


图2

a.降低

b.升高

c.不变

【任务二】深海固碳

(3) 海水吸收大量 CO_2 会导致 pH 降低（填“升高”或“降低”或“不变”）。

图3为北太平洋不同深度的海水中二氧化碳分压 $p\text{CO}_2$ （ CO_2 含量的一种表示方法），请分析在 0~1000m 水深范围内， $p\text{CO}_2$ 随海水深度增加而增大的原因是 压强增大，二氧化碳的溶解度增大。

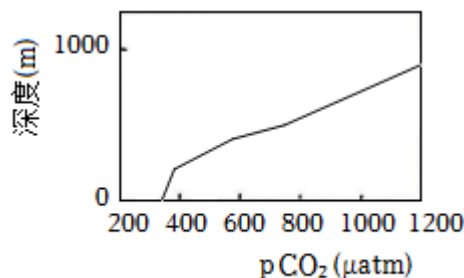


图3

【任务三】海水制氢

中国工程院院士谢和平团队研制出了海水直接制氢新技术，原理如图4。



图4

(4) 海水制氢是将电能转化为 化学 能。

(5) A 电极应与电源的 正（填“正”或“负”）极相连。

【任务四】海水提镁

工业上从海水中提取单质镁的过程如图5。

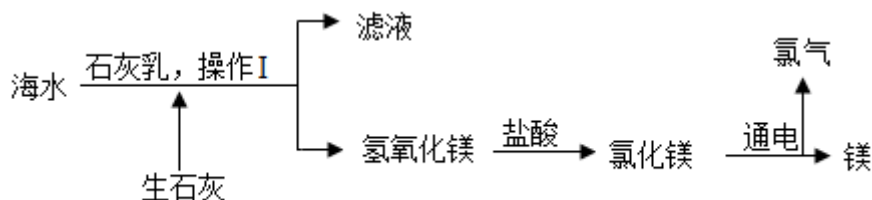


图5

(6) 操作 I 的名称是 过滤。

(7) 某工厂获得 10 吨含氯化镁 95% 的中间产品，理论上可获得单质镁的质量（写出计算过程，结果精

确到 0.1%)。

【答案】(1) 吸附；

(2) b；

(3) 降低；压强增大，二氧化碳的溶解度增大；

(4) 化学；

(5) 正；

(6) 过滤；

(7) 2.4t。

【分析】(1) 根据活性炭具有吸附性来分析解答；

(2) 根据 Na^+ 、 Mg^{2+} 交换为 H^+ ，由电荷守恒可知，阳离子的总数会增加来分析解答；

(3) 根据二氧化碳与水反应生成碳酸来分析解答；根据压强增大，二氧化碳的溶解度增大来分析解答；

(4) 根据海水制氢是将电能转化为化学能来分析解答；

(5) 根据正极产生氧气来分析解答；

(6) 根据过滤是将不溶于水的固体和液体分离来分析解答；

(7) 根据题中数据和化学方程式来分析解答。

【解答】解：(1) 活性炭具有吸附性，活性炭能除去色素和异味；

(2) 由图可知，经过阳离子交换树脂后， Na^+ 、 Mg^{2+} 交换为 H^+ ，由电荷守恒可知，阳离子的总数会增加，故选：b；

(3) 二氧化碳与水反应生成碳酸，则海水吸收大量 CO_2 会导致 pH 降低，在 0~1000m 水深范围内， pCO_2 随海水深度增加而增大的原因是压强增大，二氧化碳的溶解度增大；

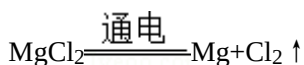
(4) 海水直接电解制氢是一种新型的氢能源生产方式，海水制氢是将电能转化为化学能；

(5) 正极产生氧气，负极产生氢气，则 A 电极应与电源的正极相连；

(6) 过滤是将不溶于水的固体和液体分离，则操作 I 的名称是过滤；

(7) 某工厂获得 10t 含氯化镁 95% 的中间产品，则氯化镁的质量为 $10\text{t} \times 95\% = 9.5\text{t}$ ，

设理论上可获得单质镁的质量为 x



95 24

9.5t x

$$\frac{95}{24} = \frac{9.5\text{t}}{x}$$

$$x=2.4t$$

答：理论上可获得单质镁的质量为 2.4t。

故答案为：（1）吸附；

（2）b；

（3）降低；压强增大，二氧化碳的溶解度增大；

（4）化学；

（5）正；

（6）过滤；

（7）2.4t。