

2022 北京石景山初三二模

化 学

考生须知

1. 本试卷共 8 页，共 39 道小题，满分 70 分。考试时间 70 分钟。
2. 请在试卷和答题卡上准确填写学校名称、姓名和准考证号。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，选择题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答，在试卷上作答无效。
4. 考试结束，请将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 Fe-56

第一部分

本部分共 25 题，每题 1 分，共 25 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 空气成分中，体积分数最大的是

- A. N_2 B. O_2 C. CO_2 D. 稀有气体

2. 下列燃料中，属于化石燃料的是

- A. 酒精 B. 一氧化碳 C. 氢气 D. 天然气

3. 下列元素中，人体摄入量过低会引起贫血的是

- A. Fe B. Zn C. Na D. Ca

4. 下列物质 性质，属于化学性质的是

- A. 颜色 B. 密度 C. 可燃性 D. 沸点

5. 下列物质含金属元素的是

- A. H_2SO_4 B. HgO C. HCl D. NH_3

6. 一些物质的 pH 范围如下，其中呈碱性的是

- A. 柠檬汁 (2~3)
B. 橘子汁 (3~4)
C. 西瓜汁 (5~6)
D. 牙膏 (8~9)

7. 下列物质中不能与水形成溶液的是

- A. 白糖 B. 食盐 C. 纯碱 D. 植物油

8. 下列物质属于纯净物的是

- A. 空气 B. 大理石 C. 自来水 D. 二氧化碳

9. 下列材料中，不属于有机合成材料的是

- A. 棉花 B. 塑料 C. 合成橡胶 D. 合成纤维

人体通过食物获得蛋白质。请回答下面小题。

10. 下列食品富含蛋白质的是

A. 鸡蛋



B. 米饭



C. 苹果



D. 西红柿



11. 蛋白质在胃肠内与水反应生成氨基酸，氨基酸进入血液循环后一部分被氧化，生成尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 等排出体外。 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 中碳元素和氢元素的质量比为

- A. 1 : 3 B. 1 : 4 C. 3 : 1 D. 4 : 1

12. 从植物生长所需元素看， $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 属于化肥中的

- A. 氮肥 B. 磷肥 C. 钾肥 D. 复合肥

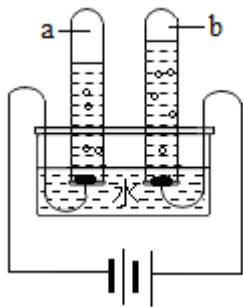
13. 从古至今，铁都被广泛使用。下列叙述中不正确的是

- A. 生铁属于合金 B. 铁不能与硝酸银溶液反应
C. 铁由铁原子构成 D. 铁能制成铁锅用来炒菜

14. 一氧化碳和二氧化碳的化学性质不同，本质原因是

- A. 构成物质的分子不同 B. 原子个数不同
C. 分子质量不同 D. 密度不同

15. 电解水实验如下图。下列说法正确的是



- A. 试管 b 中得到 H_2 B. 产生 H_2 与 O_2 的体积比约为 1:2
C. 该实验说明水是由 H_2 和 O_2 组成 D. 可用带火星的木条检验生成的 O_2

16. 配制 50g 质量分数 5% 的氯化钠溶液，不需要用到的仪器是

- A. 酒精灯 B. 量筒
C. 托盘天平 D. 烧杯

17. 《天工开物》中记述：“凡金箔，每金七厘造方寸金一千片……金性又柔，可屈折如枝柳”。黄金可制成金箔，说明金具有良好

- A. 金属光泽 B. 导电性 C. 延展性 D. 导热性

18. 下列符号中的数字“2”能用来表示分子个数的是

- A. 2N B. O₂ C. 2CO D. Mg⁺²

19. 下列金属能与盐酸反应，且生成浅绿色溶液的是

- A. 镁 B. 锌 C. 铁 D. 铜

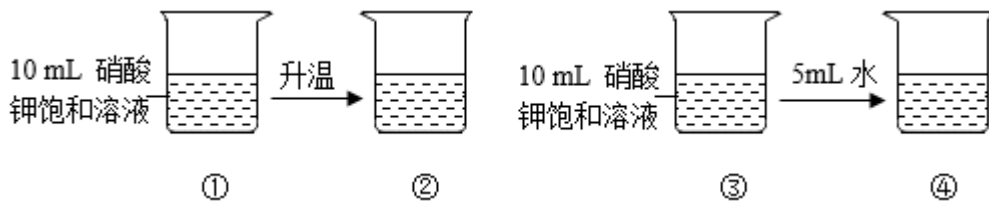
20. 氯气通入氢氧化钠溶液中发生的反应为 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ ，反应前后各物质中元素化合价发生改变的是

- A. Cl B. Na C. O D. H

21. 区分氢氧化钠溶液和稀盐酸两种液体，下列操作正确的是

- A. 观察溶液的颜色 B. 滴加无色酚酞溶液
C. 通入二氧化碳 D. 倒入澄清石灰水

将 20°C 10 mL 硝酸钾饱和溶液分别进行升温和加入 5 mL 水的操作。回答下面小题。



22. 有一个烧杯中溶液的溶质质量分数与其他三个不同，该烧杯的序号是

- A. ① B. ② C. ③ D. ④

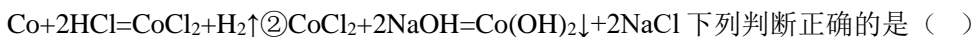
23. 实验后，下列分析不正确的是

- A. ②中溶液为不饱和溶液 B. ②中溶质质量减少
C. ④中溶液为不饱和溶液 D. ④中溶液质量增加

24. 草木灰是农家肥料，主要成分是一种含钾的盐，取一些草木灰加入盐酸，生成的气体可使澄清石灰水变浑浊。草木灰的主要成分可能是

- A. CaCO₃ B. Na₂CO₃ C. KOH D. K₂CO₃

25. 氢氧化钴[Co(OH)₂]受热易分解，能与酸性溶液反应，可作涂料和清漆的干燥剂，制备方法为：①



- A. 钴的金属活动性比铜的弱 B. ①为置换反应②为复分解反应
C. 氢氧化钴的化学性质稳定 D. 氢氧化钴可以干燥氯化氢气体

第二部分

本部分共 14 题，共 45 分。

【生活现象解释】

26. 从 A 或 B 中任选一个作答若均作答，按 A 计分。

物质—用途	物质—俗称
氯化钠 补钙剂	氯化钠 烧碱
碳酸氢钠 调味品	碳酸钠 食盐
碳酸钙 治疗胃酸过多症	氢氧化钠 纯碱

27. 用化学知识解释下列生活中的现象。

- (1) 走过花店能闻到花香，说明分子具有的性质是_____。
- (2) 二氧化碳灭火器是一种常见的灭火器，二氧化碳能灭火的原因是_____。
- (3) 铝制品不易锈蚀是因为表面形成了一层致密的氧化膜，氧化膜的成分是_____。

28. 下表是生活中常接触到的三种用品及有效成分。

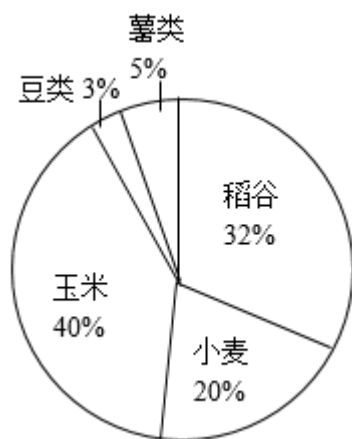
用品	脱氧剂	洁厕灵	炉灶清洁剂
有效成分	还原铁粉	盐酸	氢氧化钠

- (1) 脱氧剂使用一段时间后，还原铁粉会生锈，生锈的原因是_____。
- (2) 炉灶清洁剂使用时禁止与皮肤接触，其原因是_____。
- (3) 洁厕灵不能与炉灶清洁剂接触，用化学方程式表示其原因：_____。

【科普阅读理解】

29. 阅读下面科普短文。

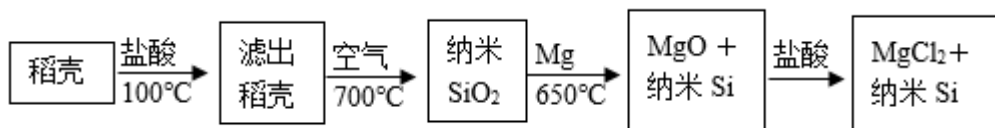
中国农业生产种植历史悠久，是世界上重要的粮食生产大国。2020 年我国主要粮食中的结构占比如图所示。



稻谷是我国重要的粮食作物，稻谷经加工后留下的胚乳，即为食用的大米。在此过程中会产生大量稻壳，占稻谷总量的 20% 左右，稻壳可以作为一种资源进行开发和利用。

我国已经开始利用稻壳发电，实现了可再生资源的利用。1 t 稻壳燃烧产生的热量相当于 0.6~0.8 t 煤燃烧产生的热量。

稻壳中蕴藏着丰富的“硅”宝，稻壳焚烧后的稻壳灰中含有丰富的二氧化硅（ SiO_2 ），可被转化成硅，其制备过程如下：



稻壳还可以用作饲料、化工原料，制作板材，碳化后可以做保温隔热材料、改良土壤。大自然给人类提供了丰富的可再生性生物质资源，我们要利用知识和智慧，研究发掘出其最大价值。

（原文作者周鹏云、刘文龙等，有删改）

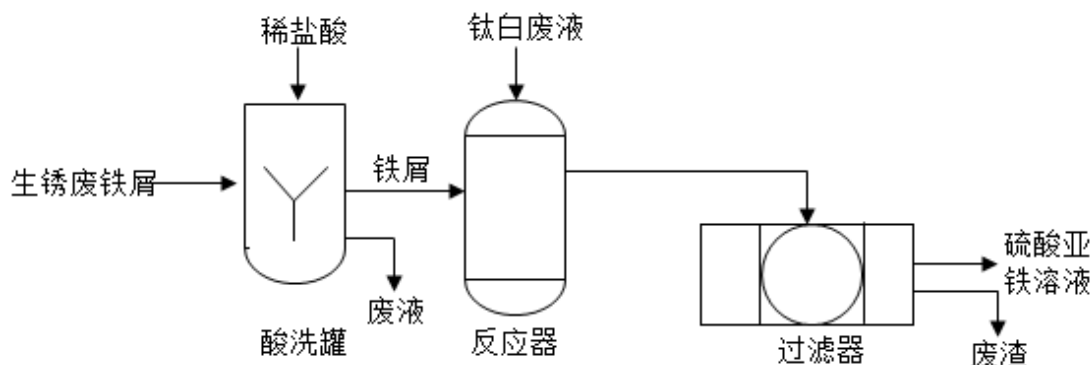
依据文章内容回答下列问题。

- (1) 2020 年，我国粮食结构占比最大的是_____。
- (2) 稻壳中蕴藏着丰富的“硅”宝，“硅”指的是_____（填“元素”或“单质”）。
- (3) 稻壳焚烧后制得稻壳灰，这一过程发生的是_____变化。
- (4) 纳米 SiO_2 制成纳米硅反应的化学方程式为_____。
- (5) 判断下列说法是否正确（填“对”或“错”）。

- ① 稻壳燃烧后可以直接得到纳米硅。_____
- ② 稻壳是一种资源，可用于发电。_____

【生产实际分析】

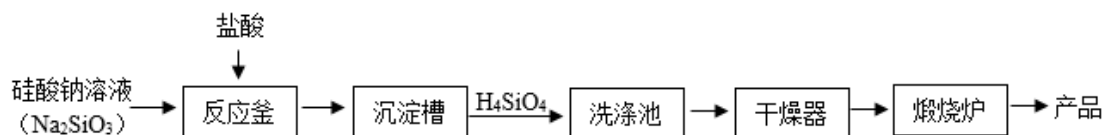
30. 利用生锈废铁屑和钛白废液（含硫酸、硫酸亚铁）制备硫酸亚铁的主要转化过程如下图。



- (1) 生锈废铁屑中两种主要成分的化学式分别为_____。
- (2) 反应器中，发生反应的化学方程式为_____。
- (3) 过滤器的作用是_____。

31. 纳米二氧化硅 (SiO_2) 是极其重要的高科技超微细材料之一，在诸多领域有广泛应用。其制备的主要流程如下图。

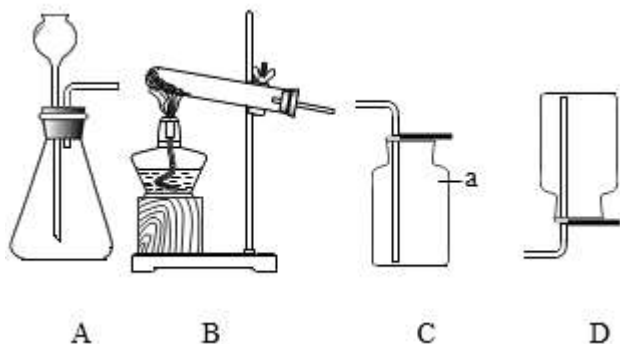
已知： H_4SiO_4 难溶于水。



- (1) 沉淀槽分离出的滤液中含有氯化钠，从元素守恒的角度说明理由：_____。
- (2) 上述流程中，用于分离提纯的设备除了有沉淀槽外，还有_____。

【基本实验及其原理分析】

32. 根据下图回答问题。

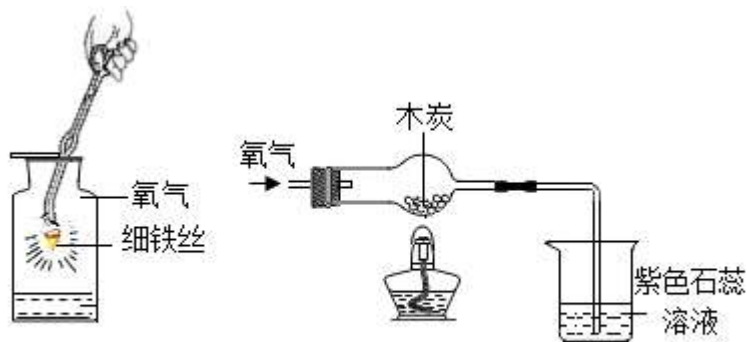


(1) 仪器 a 的名称是_____。

(2) 实验室用高锰酸钾制取氧气的化学方程式为_____；选用的发生装置是_____（填序号，下同）。

(3) 实验室制取二氧化碳 化学方程式为_____；选用的收集装置是_____。

33. 根据下图（夹持装置已略去）回答问题。



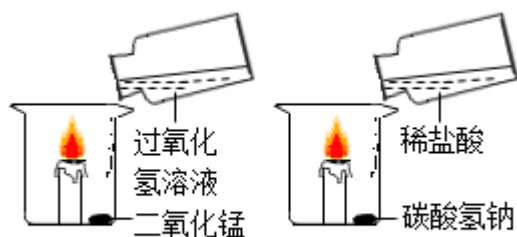
实验 1

实验 2

(1) 实验 1 中，观察到的现象是_____。

(2) 实验 2 中，木炭燃烧的化学方程式为_____；烧杯中观察到的现象是_____。

34. 根据下图实验回答问题。



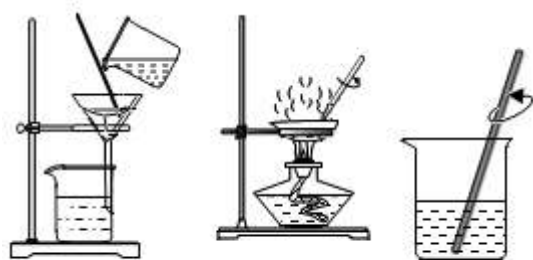
实验 1

实验 2

(1) 实验 1，将点燃一段时间的蜡烛吹灭，立即倒入过氧化氢溶液，发生反应的化学方程式为_____。观察到刚熄灭的蜡烛重新燃烧，说明氧气具有的性质是_____。

(2) 实验 2，向烧杯中倒入稀盐酸。蜡烛火焰熄灭，原因是_____。

35. 下图是粗盐中难溶性杂质去除实验中的三个操作。



A

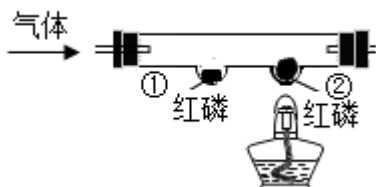
B

C

(1) 实验时操作的顺序是_____（填序号）。

(2) 蒸发过程中，需不断进行搅拌，其原因是_____。

36. 利用下图装置（夹持装置已略去）验证可燃物的燃烧条件。



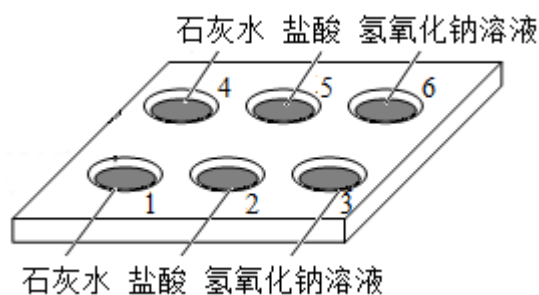
i、通 N_2 ，排出装置内空气后，点燃酒精灯，①和②处红磷均不燃烧。

ii、熄灭酒精灯，立即通 O_2 ，①处红磷不燃烧、②处红磷燃烧。

(1) 步骤ii中②处红磷发生燃烧的原因是_____。

(2) 对比_____，说明可燃物燃烧条件之一是与氧气接触。

37. 利用下图实验研究酸和碱的性质。向 1-3 孔穴中的溶液滴加紫色石蕊溶液，向 4-6 孔穴中的溶液滴加碳酸钠溶液。



(1) 溶液变为蓝色的孔穴是_____。

(2) 有气泡产生的孔穴是_____。

(3) 孔穴 4 中发生反应的化学方程式为_____。

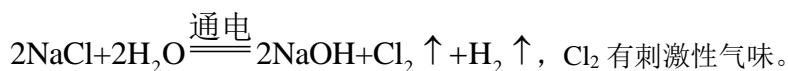
【科学探究】

38. 含氯消毒剂是常用的消毒剂种类之一。实验室可以利用电解食盐水的稀溶液制备主要成分为次氯酸钠 ($NaClO$) 的含氯消毒剂，实验小组对适宜的实验条件进行了如下探究。

【查阅资料】

i、0.5 g/L (以有效氯含量计) 的含氯消毒剂可用于一般物品的消毒。

ii、工业上常用电解饱和食盐水制取氢氧化钠和氯气 (Cl_2)，反应的化学方程式为



【进行实验】在烧杯中，电极长度 40 mm、电极间距 10 mm 的条件下，电解 300 mL 不同浓度的食盐水，并分别取样测定其有效氯含量，数据结果如下：

实验	食盐水浓度/(g/L)	电压/V	电解时长/min	有效氯含量/(g/L)
1	20	3	150	0.09
2	20	6	150	0.65
3	20	9	150	0.72
4	20	12	150	0.77

5	40	6	20	0.41
6	40	6	40	0.67
7	a	6	80	0.10
8	40	6	150	1.55
9	50	6	150	2.25

【解释与结论】

(1) 补全实验室电解食盐水的稀溶液反应的化学方程式： $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{NaClO} + \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 表中 a 的数值为_____。

(3) 进行实验 1-4 的目的是_____。

(4) 相同条件下，随着食盐水浓度增大，所得溶液中有效氯含量增大，依据的实验是_____（填序号）。

反思与评价】

(5) 实验 9 电解过程中可闻到刺激性气味，其原因可能_____。

(6) 在上述实验条件下，依据已有的实验数据分析，制备 0.5 g/L（以有效氯含量计）的含氯消毒剂较为适宜的条件为：电解时长 30 min 左右，食盐水浓度和电压分别为_____。

【实际应用定量分析】

39. 钢铁产业是工业发展的基础。工业上主要利用一氧化碳还原赤铁矿（主要成分为 Fe_2O_3 ）冶炼金属铁。请计算：用含氧化铁 160 t 的铁矿石冶炼铁，理论上生成铁的质量。

参考答案

1. 空气成分中，体积分数最大的是

- A. N_2 B. O_2 C. CO_2 D. 稀有气体

【答案】A

【解析】

【详解】空气的成分按体积计算，大约是：氮气占 78%、氧气占 21%、稀有气体占 0.94%、二氧化碳占 0.03%、其它气体和杂质占 0.03%，因此空气成分中，体积分数最大的是氮气；故选 A。

2. 下列燃料中，属于化石燃料的是

- A. 酒精 B. 一氧化碳 C. 氢气 D. 天然气

【答案】D

【解析】

【详解】煤、石油、天然气属于三大化石燃料，酒精、氢气、一氧化碳不属于化石燃料；故选 D。

3. 下列元素中，人体摄入量过低会引起贫血的是

- A. Fe B. Zn C. Na D. Ca

【答案】A

【解析】

【详解】试题分析：人体摄入量过低会引起贫血的是铁元素，故答案选择 A

考点：化学元素与人体健康

4. 下列物质的性质，属于化学性质的是

- A. 颜色 B. 密度 C. 可燃性 D. 沸点

【答案】C

【解析】

【分析】物理性质是指物质不需要发生化学变化就表现出来的性质。包括颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度、溶解性、挥发性、导电性、导热性等。化学性质是指物质在化学变化中表现出来的性质。包括可燃性、氧化性、还原性、毒性、稳定性、酸碱性等。

【详解】A、颜色不需要发生化学变化就表现出来，属于物理性质，故 A 错；

B、密度不需要发生化学变化就表现出来，属于物理性质，故 B 错；

C、可燃性需要发生化学变化才能表现出来，属于化学性质，故 C 正确；

D、沸点不需要发生化学变化就表现出来，属于物理性质，故 D 错。

故选 C。

【点睛】物理性质、化学性质是一一对与物理变化、化学变化有密切关系的概念，联系物理变化、化学变化来理解物理性质和化学性质，则掌握起来并不困难。

5. 下列物质含金属元素的是

- A. H_2SO_4 B. HgO C. HCl D. NH_3

【答案】B

【解析】

【详解】A. 硫酸中含有氢、硫、氧三种元素，不含金属元素。故 A 不符合题意；
B. 氧化汞中含有汞元素和氧元素，汞元素属于金属元素，含金属元素。故 B 符合题意；
C. 氯化氢含有氯元素和氢元素，不含金属元素，故不 C 符合题意；
D. 氨气含有氮元素和氢元素，不含金属元素，故 D 不符合题意；
故选 B。

6. 一些物质的 pH 范围如下，其中呈碱性的是

- A. 柠檬汁 (2~3)
- B. 橘子汁 (3~4)
- C. 西瓜汁 (5~6)
- D. 牙膏 (8~9)

【答案】D

【解析】

【详解】溶液的酸碱性，用 pH 表示时，pH 大于 7 显碱性，pH 小于 7 溶液显酸性，pH 等于 7 溶液显中性；故答案选择 D。

7. 下列物质中不能与水形成溶液的是

- A. 白糖
- B. 食盐
- C. 纯碱
- D. 植物油

【答案】D

【解析】

【详解】A、白糖易溶于水，能和水形成均一、稳定的混合物，即能和水形成溶液；
B、食盐易溶于水，能和水形成均一、稳定的混合物，即能和水形成溶液；
C、纯碱易溶于水，能和水形成均一、稳定的混合物，即能和水形成溶液；
D、植物油不溶于水，不能和水形成均一、稳定的混合物，即不能和水形成溶液，符合题意。

8. 下列物质属于纯净物的是

- A. 空气
- B. 大理石
- C. 自来水
- D. 二氧化碳

【答案】D

【解析】

【详解】A、空气中有氧气、氮气等物质，属于混合物，故选项错误；
B、大理石主要成分是碳酸钙，还含有其它物质，属于混合物，故选项错误；
C、自来水中含有可溶性杂质，属于混合物，故选项错误；
D、二氧化碳属于纯净物中的氧化物，故选项正确；

故选：D。

9. 下列材料中，不属于有机合成材料的是

- A. 棉花
- B. 塑料
- C. 合成橡胶
- D. 合成纤维

【答案】A

【解析】

【详解】用有机高分子化合物制成的材料就是有机高分子材料，简称“有机合成材料”，主要是通过化学合成将小分子有机物合成大分子聚合物；有机合成材料主要包括塑料、合成纤维、合成橡胶等；棉花、羊毛、天然橡胶等都属于天然有机高分子材料；

故选 A。

人体通过食物获得蛋白质。请回答下面小题。

10. 下列食品富含蛋白质的是

A. 鸡蛋



B. 米饭



C. 苹果



D. 西红柿



11. 蛋白质在胃肠内与水反应生成氨基酸，氨基酸进入血液循环后一部分被氧化，生成尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 等排出体外。 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 中碳元素和氢元素的质量比为

A. 1 : 3

B. 1 : 4

C. 3 : 1

D. 4 : 1

12. 从植物生长所需元素看， $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 属于化肥中的

A. 氮肥

B. 磷肥

C. 钾肥

D. 复合肥

【答案】10. A 11. C 12. A

【解析】

【10题详解】

A、鸡蛋属于肉蛋类、富含蛋白质；

B、米饭富含糖类；

C、苹果属于水果，富含维生素；

D、西红柿富含维生素；

答案：A；

【11题详解】

$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 中碳元素和氢元素的质量比 = $(12 \times 1) : (1 \times 4) = 3 : 1$ ；

答案：C；

【12题详解】

$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 含氮元素，属于氮肥；

答案：A。

13. 从古至今，铁都被广泛使用。下列叙述中不正确的是

A. 生铁属于合金

B. 铁不能与硝酸银溶液反应

C. 铁由铁原子构成

D. 铁能制成铁锅用来炒菜

【答案】B

【解析】

【详解】A、生铁是由碳、铁组成的合金，说法正确；

B、依据金属活动性可知：铁的金属活动性比银强，铁能与硝酸银溶液反应，说法错误；

C、铁属于金属，由铁原子构成，说法正确；

D、铁具有延展性和导热性，能制成铁锅用来炒菜，说法正确；

答案：B。

14. 一氧化碳和二氧化碳的化学性质不同，本质原因是

A. 构成物质的分子不同

B. 原子个数不同

C. 分子质量不同

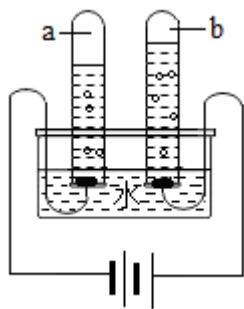
D. 密度不同

【答案】A

【解析】

【详解】一氧化碳和二氧化碳的化学性质不同，本质原因是分子构成不同，故选：A。

15. 电解水实验如下图。下列说法正确的是



A. 试管 b 中得到 H_2

B. 产生 H_2 与 O_2 的体积比约为 1:2

C. 该实验说明水是由 H_2 和 O_2 组成

D. 可用带火星的木条检验生成的 O_2

【答案】D

【解析】

【详解】A、电解水实验中，与正极相连的试管中收集的是氧气，故 A 错误；

B、电解水时，产生 H_2 与 O_2 的体积比约为 2:1，故错误；

C、水通电后生成氢气和氧气，氢气和氧气是由氢元素和氧元素组成，故该实验说明水是由 H、O 元素组成，水是纯净物，水中不含有氢气和氧气，故错误；

D、氧气具有助燃性，可使带火星的木条复燃，故正确。故选 D。

16. 配制 50g 质量分数 5% 的氯化钠溶液，不需要用到的仪器是

A. 酒精灯

B. 量筒

C. 托盘天平

D. 烧杯

【答案】A

【解析】

【详解】配制 50g 质量分数 5% 的氯化钠溶液需要用到的实验仪器有烧杯、玻璃棒、量筒、胶头滴管、托盘天平等，不需要加热无需用到酒精灯。故选 A。

17. 《天工开物》中记述：“凡金箔，每金七厘造方寸金一千片……金性又柔，可屈折如枝柳”。黄金可制成金箔，说明金具有良好的

- A. 金属光泽 B. 导电性 C. 延展性 D. 导热性

【答案】C

【解析】

【详解】黄金可制成金箔，说明金具有良好的延展性，可以被压成薄片；故选 C。

18. 下列符号中的数字“2”能用来表示分子个数的是

- A. 2N B. O₂ C. 2CO D. Mg^{+2}

【答案】C

【解析】

【详解】A. 元素符号前的数字表示原子的个数，则 2N 表示 2 个氮原子，该选项不正确；

B. 元素符号右下角的数字表示分子中原子的个数，则 O₂ 表示一个氧分子中含有 2 个氧原子，该选项不正确；

C. 化学式前的数字表示分子的个数，则 2CO 表示 2 个一氧化碳分子，该选项正确；

D. 元素符号上的数字表示化合价，则 Mg^{+2} 表示镁元素的化合价为+2，该选项不正确；

故选 C。

19. 下列金属能与盐酸反应，且生成浅绿色溶液的是

- A. 镁 B. 锌 C. 铁 D. 铜

【答案】C

【解析】

【详解】A. 镁能与盐酸反应生成氯化镁和氢气，氯化镁溶液为无色的，该选项不正确；

B. 锌能与盐酸反应生成氯化锌和氢气，氯化锌溶液为无色的，该选项不正确；

C. 铁能与盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，氯化亚铁溶液为浅绿色的，该选项正确；

D. 铜不能与盐酸反应，该选项不正确；

故选 C。

20. 氯气通入氢氧化钠溶液中发生的反应为 $Cl_2 + 2NaOH = NaCl + NaClO + H_2O$ ，反应前后各物质中元素化合价发生改变的是

- A. Cl B. Na C. O D. H

【答案】A

【解析】

【详解】单质中元素化合价为零，氯气中氯元素化合价为零；化合物中正负化合价代数和为零，NaClO 中钠元素化合价为正一价、氧元素化合价为负二价，设氯元素化合价为 x，化合物中正负化合价代数和为零；则 $(+1) + x + (-2) = 0$ ， $x = +1$ ；同理，氢氧化钠中钠、氢、氧元素化合价分别为 +1、+1、-2；氯化钠、水中钠、氯、氢、氧元素化合价分别为 +1、-1、+1、-2；故反应前后各物质中元素化合价发生改变的是氯元素；

故选 A。

21. 区分氢氧化钠溶液和稀盐酸两种液体，下列操作正确 是

- A. 观察溶液的颜色
B. 滴加无色酚酞溶液
C. 通入二氧化碳
D. 倒入澄清石灰水

【答案】B

【解析】

【详解】A、氢氧化钠溶液和稀盐酸两种液体都没有颜色，通过颜色不能区分，故 A 不符合题意；

B、滴加无色酚酞溶液，氢氧化钠溶液能使无色酚酞溶液变红，稀盐酸不能使无色酚酞溶液变色，故 B 符合题意；

C、通入二氧化碳，二氧化碳与氢氧化钠反应无明显现象，与盐酸不反应，故 C 不符合题意；

D、倒入澄清石灰水，石灰水中的氢氧化钙与氢氧化钠都是碱不反应，与稀盐酸反应无明显现象，故 D 不符合题意。

故选 B。

将 20°C 10 mL 硝酸钾饱和溶液分别进行升温和加入 5 mL 水的操作。回答下面小题。



22. 有一个烧杯中溶液的溶质质量分数与其他三个不同，该烧杯的序号是

- A. ①
B. ②
C. ③
D. ④

23. 实验后，下列分析不正确的是

- A. ②中溶液为不饱和溶液
B. ②中溶质质量减少
C. ④中溶液为不饱和溶液
D. ④中溶液质量增加

【答案】22. D 23. B

【解析】

【22 题详解】

由图可知，溶液①③是 20°C 10 mL 硝酸钾饱和溶液，它们的溶质质量分数相同，溶液①升温后硝酸钾的溶解度增大，饱和溶液变为不饱和溶液，溶液的质量不变，溶液的溶质质量分数不变，即溶液①②的溶质质量分数相同，向溶液③中加入 5 mL 水后，溶液的质量增加，溶质的质量不变，溶液的溶质质量分数减小，即四种溶液的溶质质量分数的关系为①=②=③>④，故填 D。

【23 题详解】

A 溶液①升温后硝酸钾的溶解度增大，饱和溶液变为不饱和溶液，即②中溶液为不饱和溶液，选项正确；

B 溶液①升温后硝酸钾的溶解度增大，饱和溶液变为不饱和溶液，但溶液的组成不变，所以②中溶质质量不变，选项错误；

C、向溶液③中加入 5 mL 水后，溶液的质量增加，溶液变为不饱和溶液，即④中溶液为不饱和溶液，选项正确；

D 向溶液③中加入 5 mL 水后，溶液中的溶剂的质量增加，溶质的质量不变，则溶液的质量增加，即④中溶液质量增加，选项正确，故填 B。

24. 草木灰是农家肥料，主要成分是一种含钾的盐，取一些草木灰加入盐酸，生成的气体可使澄清石灰水变浑浊。

草木灰的主要成分可能是

A. CaCO_3

B. Na_2CO_3

C. KOH

D. K_2CO_3

【答案】D

【解析】

【详解】草木灰是农家肥料，主要成分是一种含钾的盐，说明还有钾元素；草木灰加入盐酸，生成的气体可使澄清石灰水变浑浊，则生成的气体为二氧化碳气体，说明草木灰中含碳酸根离子；综合可知，草木灰含有碳酸钾；故选 D。

25. 氢氧化钴 $[\text{Co}(\text{OH})_2]$ 受热易分解，能与酸性溶液反应，可作涂料和清漆的干燥剂，制备方法为：①

$\text{Co}+2\text{HCl}=\text{CoCl}_2+\text{H}_2\uparrow$ ② $\text{CoCl}_2+2\text{NaOH}=\text{Co}(\text{OH})_2\downarrow+2\text{NaCl}$ 下列判断正确的是（ ）

A. 钴的金属活动性比铜的弱

B. ①为置换反应②为复分解反应

C. 氢氧化钴的化学性质稳定

D. 氢氧化钴可以干燥氯化氢气体

【答案】B

【解析】

【详解】铜不能与盐酸反应而钴可以与盐酸反应说明钴比铜强，故 A 错误，氢氧化钴受热易分解，故化学性质不稳定，故 C 错误，氢氧化钴能与盐酸反应，故不能干燥氯化氢，故 D 错误，一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应，为置换反应，两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物的反应，属于复分解反应，故 B 正确。

第二部分

本部分共 14 题，共 45 分。

【生活现象解释】

26. 从 A 或 B 中任选一个作答若均作答，按 A 计分

物质—用途	物质—俗称
氯化钠 — 补钙剂	氯化钠 — 烧碱
碳酸氢钠 — 调味品	碳酸钠 — 食盐
碳酸钙 — 治疗胃酸过多症	氢氧化钠 — 纯碱

【答案】

物质—用途	物质—俗称
氯化钠 — 补钙剂	氯化钠 — 烧碱
碳酸氢钠 — 调味品	碳酸钠 — 食盐
碳酸钙 — 治疗胃酸过多症	氢氧化钠 — 纯碱

【解析】

【分析】物质的性质决定物质的用途，根据常见化学物质的性质与用途及俗称逐项进行分析判断即可。

【详解】氯化钠可以做厨房调味品；碳酸氢钠和盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳，可以治疗胃酸过多症；碳酸钙中含有钙元素，碳酸钙能与胃液中的盐酸反应生成可被人体吸收的氯化钙，所以碳酸钙用作补钙剂；

氯化钠的俗称是食盐；碳酸钠的俗称是纯碱；氢氧化钠的俗称是火碱、烧碱、苛性钠。

27. 用化学知识解释下列生活中的现象。

- (1) 走过花店能闻到花香，说明分子具有的性质是_____。
- (2) 二氧化碳灭火器是一种常见的灭火器，二氧化碳能灭火的原因是_____。
- (3) 铝制品不易锈蚀是因为表面形成了一层致密的氧化膜，氧化膜的成分是_____。

【答案】 (1) 分子在不断运动

(2) 二氧化碳 密度比空气大，且不燃烧也不支持燃烧

(3) 氧化铝##三氧化二铝## Al_2O_3

【解析】

【小问 1 详解】

走过花店能闻到花香，说明花香中含有的分子在不断地运动，向四周扩散，故说明分子具有的性质是分子在不断运动；

【小问 2 详解】

二氧化碳能灭火的原因是二氧化碳的密度比空气大，且不燃烧也不支持燃烧；

【小问 3 详解】

铝在常温下与氧气发生反应生成一层致密的氧化铝薄膜，阻止铝进一步被氧化，故氧化膜的成分是氧化铝。

28. 下表是生活中常接触到的三种用品及有效成分。

用品	脱氧剂	洁厕灵	炉灶清洁剂
有效成分	还原铁粉	盐酸	氢氧化钠

- (1) 脱氧剂使用一段时间后，还原铁粉会生锈，生锈的原因是_____。
- (2) 炉灶清洁剂使用时禁止与皮肤接触，其原因是_____。
- (3) 洁厕灵不能与炉灶清洁剂接触，用化学方程式表示其原因：_____。

【答案】 (1) 铁和氧气和水发生了反应

(2) 炉灶清洁剂含有氢氧化钠，氢氧化钠具有腐蚀性

(3) $\text{NaOH}+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$

【解析】

【小问 1 详解】

铁生锈是铁和氧气和水发生了反应，故填：铁和氧气和水发生了反应。

【小问 2 详解】

炉灶清洁剂含有氢氧化钠，氢氧化钠具有腐蚀性，故炉灶清洁剂使用时禁止与皮肤接触，故填：炉灶清洁剂含有氢氧化钠，氢氧化钠具有腐蚀性。

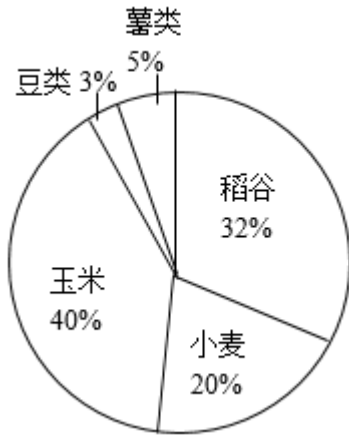
【小问 3 详解】

洁厕灵中盐酸与炉灶清洁剂氢氧化钠生成氯化钠和水，故填： $\text{NaOH}+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$ 。

【科普阅读理解】

29. 阅读下面科普短文。

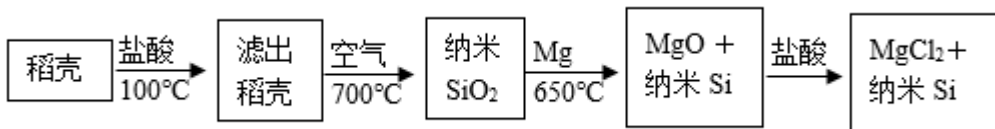
中国农业生产种植历史悠久，是世界上重要的粮食生产大国。2020 年我国主要粮食中的结构占比如图所示。



稻谷是我国重要的粮食作物，稻谷经加工后留下的胚乳，即为食用的大米。在此过程中会产生大量稻壳，占稻谷总量的 20% 左右，稻壳可以作为一种资源进行开发和利用。

我国已经开始利用稻壳发电，实现了可再生资源的利用。1 t 稻壳燃烧产生的热量相当于 0.6~0.8 t 煤燃烧产生的热量。

稻壳中蕴藏着丰富的“硅”宝，稻壳焚烧后的稻壳灰中含有丰富的二氧化硅（ SiO_2 ），可被转化成硅，其制备过程如下：



稻壳还可以用作饲料、化工原料，制作板材，碳化后可以做保温隔热材料、改良土壤。大自然给人类提供了丰富的可再生性生物质资源，我们要利用知识和智慧，研究发掘出其最大价值。

（原文作者周鹏云、刘文龙等，有删改）

依据文章内容回答下列问题。

- 2020 年，我国粮食结构占比最大的是_____。
- 稻壳中蕴藏着丰富的“硅”宝，“硅”指的是_____（填“元素”或“单质”）。
- 稻壳焚烧后制得稻壳灰，这一过程发生的是_____变化。
- 纳米 SiO_2 制成纳米硅反应的化学方程式为_____。
- 判断下列说法是否正确（填“对”或“错”）。
 - 稻壳燃烧后可以直接得到纳米硅。_____
 - 稻壳是一种资源，可用于发电。_____

【答案】（1）玉米 （2）元素

（3）化学 （4） $\text{SiO}_2 + 2\text{Mg} \xrightarrow{650^\circ\text{C}} 2\text{MgO} + \text{Si}$

（5）①. 错 ②. 对

【解析】

【小问 1 详解】

由图可知，2020 年，我国粮食结构占比最大的是玉米，占 40%；

【小问 2 详解】

物质是由元素组成的，稻壳中蕴藏着丰富的“硅”宝，“硅”指的是元素；

【小问 3 详解】

稻壳焚烧后制得稻壳灰，这一过程涉及燃烧，生成了新物质，发生的是化学变化；

【小问 4 详解】

由流程可知，二氧化硅和镁在 650°C 时生成氧化镁和硅，反应为 $\text{SiO}_2 + 2\text{Mg} \xrightarrow{650^\circ\text{C}} 2\text{MgO} + \text{Si}$ ；

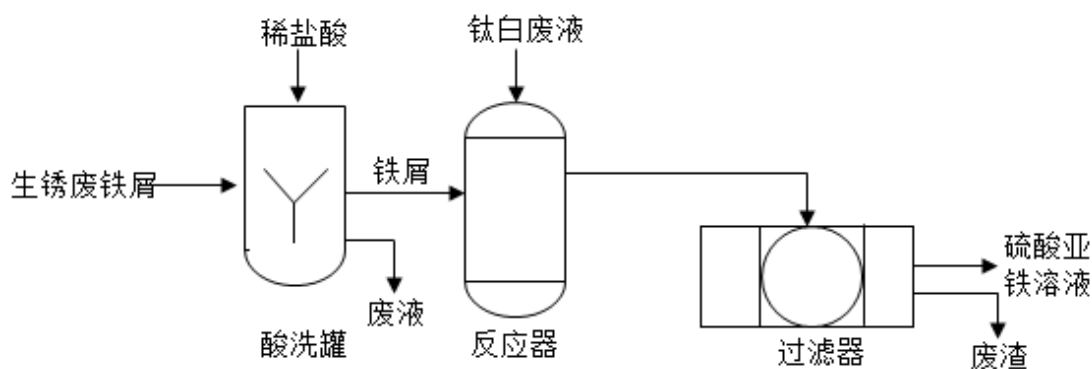
【小问 5 详解】

① 由题干可知，稻壳焚烧后的稻壳灰中含有丰富的二氧化硅，故稻壳燃烧后不可以直接得到纳米硅，错；

② 由题干可知，我国已经开始利用稻壳发电，故稻壳是一种资源，可用于发电，对。

【生产实际分析】

30. 利用生锈废铁屑和钛白废液（含硫酸、硫酸亚铁）制备硫酸亚铁的主要转化过程如下图。



(1) 生锈废铁屑中两种主要成分的化学式分别为_____。

(2) 反应器中，发生反应的化学方程式为_____。

(3) 过滤器的作用是_____。

【答案】 (1) Fe、Fe₂O₃

(2) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

(3) 分离固体和液体

【解析】

【分析】生锈废铁屑加入盐酸除去铁锈，铁屑加入钛白废液反应得到硫酸亚铁，通过过滤器，分离出硫酸亚铁溶液。

【小问 1 详解】

铁生锈是铁和氧气、水反应生成铁锈，铁锈的主要成分为氧化铁，故生锈废铁屑中两种主要成分的化学式分别 Fe、Fe₂O₃；

【小问 2 详解】

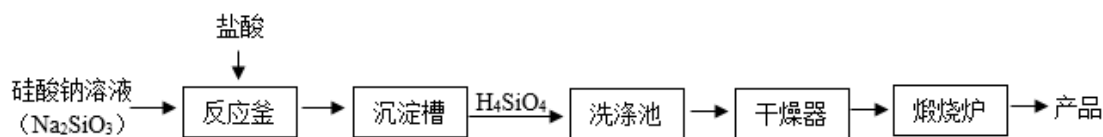
钛白废液含硫酸、硫酸亚铁，加入铁屑，铁和硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气， $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ；

【小问 3 详解】

过滤器后得到废渣和液体，故主要用于分离固体和液体。

31. 纳米二氧化硅（ SiO_2 ）是极其重要的高科技超微细材料之一，在诸多领域有广泛应用。其制备的主要流程如下图。

已知： H_4SiO_4 难溶于水。



(1) 沉淀槽分离出的滤液中含有氯化钠，从元素守恒的角度说明理由：_____。

(2) 上述流程中，用于分离提纯的设备除了有沉淀槽外，还有_____。

【答案】(1) 反应物中含有钠元素、氯元素，根据质量守恒定律，反应前后元素的种类不变可知，反应后的生成物中也含有钠元素、氯元素，故生成物中有氯化钠

(2) 洗涤池、干燥器

【解析】

【小问 1 详解】

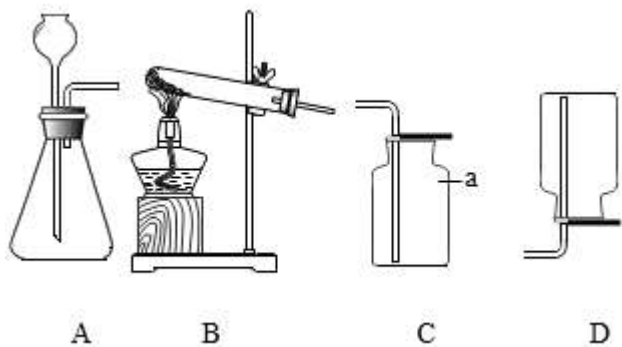
因为反应物中含有钠元素、氯元素，根据质量守恒定律，反应前后元素的种类不变可知，反应后的生成物中也含有钠元素、氯元素，故生成物中有氯化钠，沉淀槽分离出的滤液中含有氯化钠；

【小问 2 详解】

由流程图可知，洗涤池可以除去可溶性杂质，干燥器可以除去水分，故用于分离提纯的设备除了有沉淀槽外，还有洗涤池、干燥器。

〔基本实验及其原理分析〕

32. 根据下图回答问题。



(1) 仪器 a 的名称是_____。

(2) 实验室用高锰酸钾制取氧气的化学方程式为_____；选用的发生装置是_____（填序号，下同）。

(3) 实验室制取二氧化碳的化学方程式为_____；选用的收集装置是_____。

【答案】(1) 集气瓶 (2) ①. $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ②. B

(3) ①. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ②. C

【解析】

【小问 1 详解】

由图可知，仪器为集气瓶，故填：集气瓶。

【小问 2 详解】

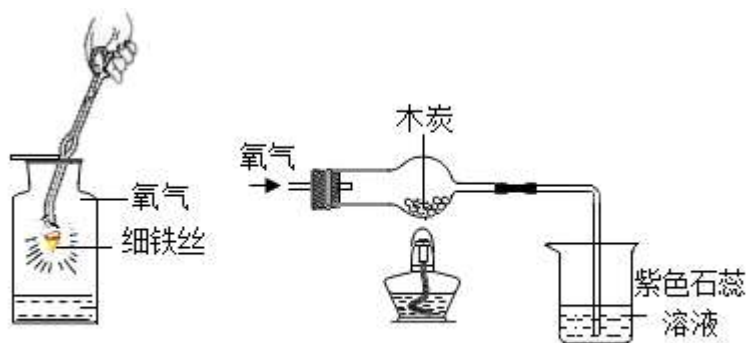
高锰酸钾加热分解生成锰酸钾二氧化锰和氧气，化学方程式 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2\uparrow$ ，该反应需要加热，发

生装置选 B，故填： $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2\uparrow$ ；B。

【小问 3 详解】

实验室用石灰石和稀盐酸制取二氧化碳，化学方程式 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，二氧化碳密度比空气大，收集装置选 C，故填： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ；C。

33. 根据下图（夹持装置已略去）回答问题。



实验 1

实验 2

(1) 实验 1 中，观察到的现象是_____。

(2) 实验 2 中，木炭燃烧的化学方程式为_____；烧杯中观察到的现象是_____。

【答案】 (1) 火星四射、放出大量的热、生成黑色固体

(2) ①. $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ ②. 紫色石蕊试液变红色

【解析】

【小问 1 详解】

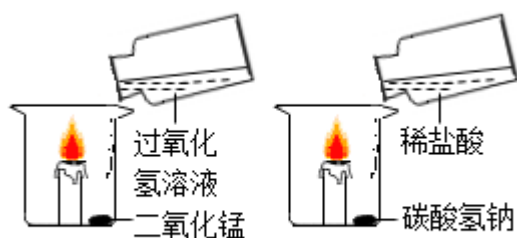
铁在氧气中燃烧，火星四射、放出大量的热、生成黑色固体；

【小问 2 详解】

碳和氧气在点燃的条件下生成二氧化碳： $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ ；生成的二氧化碳气体和水反应生成碳酸，碳酸能使紫

色石蕊试液变红色。

34. 根据下图实验回答问题。

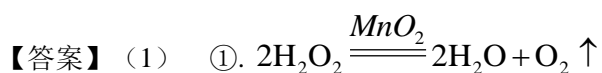


实验 1

实验 2

(1) 实验 1, 将点燃一段时间的蜡烛吹灭, 立即倒入过氧化氢溶液, 发生反应的化学方程式为_____。观察到刚熄灭的蜡烛重新燃烧, 说明氧气具有的性质是_____。

(2) 实验 2, 向烧杯中倒入稀盐酸。蜡烛火焰熄灭, 原因是_____。



②. 助燃性

(2) 稀盐酸与碳酸氢钠反应生成二氧化碳气体, 而二氧化碳既不燃烧也不支持燃烧, 且密度比空气大, 使蜡烛熄灭

【解析】

【小问 1 详解】

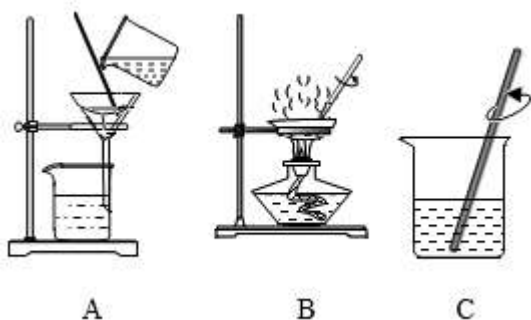
过氧化氢在二氧化锰做催化剂的条件下反应生成水和氧气, 反应的化学方程式为: $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$;

观察到刚熄灭的蜡烛重新燃烧, 说明氧气具有助燃性;

【小问 2 详解】

稀盐酸与碳酸氢钠反应生成二氧化碳气体, 而二氧化碳既不燃烧也不支持燃烧, 且密度比空气大, 实验 2 中产生的二氧化碳使蜡烛熄灭。

35. 下图是粗盐中难溶性杂质去除实验中的三个操作。



(1) 实验时操作的顺序是_____ (填序号)。

(2) 蒸发过程中, 需不断进行搅拌, 其原因是_____。

【答案】 (1) CAB (2) 防止局部温度过高液体飞溅

【解析】

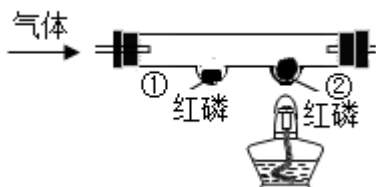
【小问 1 详解】

难溶性杂质去除分为溶解、过滤、蒸发三部, 故填: CAB。

【小问 2 详解】

蒸发过程中, 需不断进行搅拌, 原因防止局部温度过高液体飞溅, 故填: 防止局部温度过高液体飞溅。

36. 利用下图装置 (夹持装置已略去) 验证可燃物的燃烧条件。



i、通 N_2 ，排出装置内空气后，点燃酒精灯，①和②处红磷均不燃烧。

ii、熄灭酒精灯，立即通 O_2 ，①处红磷不燃烧、②处红磷燃烧。

(1) 步骤ii中②处红磷发生燃烧的原因是_____。

(2) 对比_____，说明可燃物燃烧条件之一是与氧气接触。

【答案】 (1) 温度达到着火点

(2) ②处红磷燃通氧气前后

【解析】

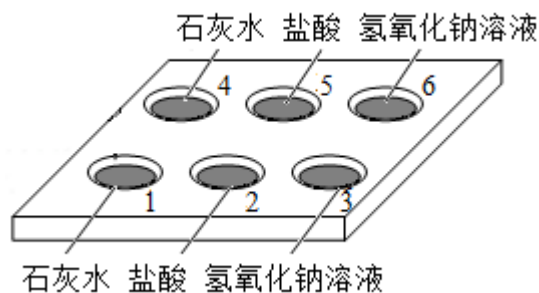
【小问 1 详解】

步骤ii中①处红磷不加热不燃烧，②处红磷加热发生燃烧，对比可知，发生燃烧的原因是温度达到着火点，故填：温度达到着火点。

【小问 2 详解】

②处红磷刚开始通氮气不燃烧，后来通氧气发生了燃烧，说明可燃物燃烧条件之一是与氧气接触，故填：②处红磷燃通氧气前后。

37. 利用下图实验研究酸和碱的性质。向 1-3 孔穴中的溶液滴加紫色石蕊溶液，向 4-6 孔穴中的溶液滴加碳酸钠溶液。



(1) 溶液变为蓝色的孔穴是_____。

(2) 有气泡产生的孔穴是_____。

(3) 孔穴 4 中发生反应的化学方程式为_____。

【答案】 (1) 1、3 (2) 5

(3) $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + 2NaOH$

【解析】

【小问 1 详解】

紫色石蕊试液遇碱变蓝色，故溶液变为蓝色的孔穴是 1、3，故填：1、3。

【小问 2 详解】

盐酸和碳酸钠生成氯化钠二氧化碳和水，故有气泡产生的孔穴是 5，故填：5。

【小问 3 详解】

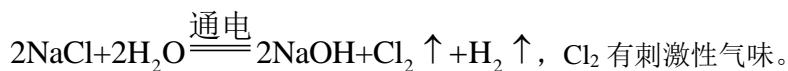
石灰水中氢氧化钙和碳酸钠生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，故填： $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + 2NaOH$ 。

【科学探究】

38. 含氯消毒剂是常用的消毒剂种类之一。实验室可以利用电解食盐水的稀溶液制备主要成分为次氯酸钠 (NaClO) 的含氯消毒剂, 实验小组对适宜的实验条件进行了如下探究。

【查阅资料】

- i、0.5 g/L (以有效氯含量计) 的含氯消毒剂可用于一般物品的消毒。
- ii、工业上常用电解饱和食盐水制取氢氧化钠和氯气 (Cl₂), 反应的化学方程式为



【进行实验】在烧杯中, 电极长度 40 mm、电极间距 10 mm 的条件下, 电解 300 mL 不同浓度的食盐水, 并分别取样测定其有效氯含量, 数据结果如下:

实验	食盐水浓度/(g/L)	电压/V	电解时长/min	有效氯含量/(g/L)
1	20	3	150	0.09
2	20	6	150	0.65
3	20	9	150	0.72
4	20	12	150	0.77
5	40	6	20	0.41
6	40	6	40	0.67
7	a	6	80	0.10
8	40	6	150	1.55
9	50	6	150	2.25

【解释与结论】

(1) 补全实验室电解食盐水的稀溶液反应的化学方程式: $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{NaClO} + \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 表中 a 的数值为_____。

(3) 进行实验 1-4 的目的是_____。

(4) 相同条件下, 随着食盐水浓度增大, 所得溶液中有效氯含量增大, 依据的实验是_____ (填序号)。

【反思与评价】

(5) 实验 9 电解过程中可闻到刺激性气味, 其原因可能是_____。

(6) 在上述实验条件下, 依据已有的实验数据分析, 制备 0.5 g/L (以有效氯含量计) 的含氯消毒剂较为适宜的条件为: 电解时长 30 min 左右, 食盐水浓度和电压分别为_____。

【答案】 ①. H₂↑ ②. 40 ③. 探究不同电压对有效氯含量的影响 ④. 2、8、9 ⑤. 食盐水的浓度较大, 导致有效氯含量过高, 产生了有刺激性气味的氯气 ⑥. 40g/L、6V

【解析】

【详解】解释与结论：（1）根据质量守恒定律，反应前后原子的种类和数目不变，反应前含有 1 个钠原子，1 个氯原子，1 个氧原子，2 个氢原子，反应后目前有 1 个钠原子，1 个氯原子，1 个氧原子，因此还缺少 2 个氢原子，缺少的是氢气，且应标注气体符合，故填： $\text{H}_2\uparrow$ ；

（2）为了进行对比，实验 7 中的 $a=40$ ；

（3）进行实验 1-4，食盐水的浓度和电解时长不变，变量为电压，则目的是探究不同电压对有效氯含量的影响；

（4）相同条件下即电压和电解时长相同，观察实验 2、8、9 可知，随着食盐水浓度增大，所得溶液中有效氯含量增大；

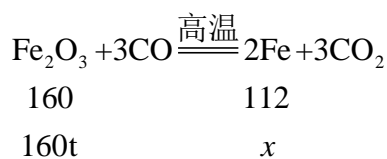
反思与评价：（5）实验 9 电解过程中可闻到刺激性气味，对比实验 8、9，实验 9 中食盐水的浓度较大，导致有效氯含量过高，产生了有刺激性气味的氯气；

（6）在上述实验条件下，依据已有的实验数据分析，实验 6 中有效氯含量为 0.67，电解时长为 40min，介于 20~40min 之间。为制备 0.5 g/L（以有效氯含量计）的含氯消毒剂较为适宜的条件为：电解时长 30 min 左右，食盐水浓度和电压分别为 40g/L、6V。

【实际应用定量分析】

39. 钢铁产业是工业发展的基础。工业上主要利用一氧化碳还原赤铁矿（主要成分为 Fe_2O_3 ）冶炼金属铁。请计算：用含氧化铁 160 t 的铁矿石冶炼铁，理论上生成铁的质量。

【答案】设理论上生成铁的质量为 x ，则：



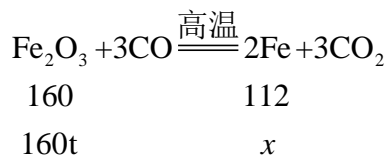
$$\frac{160}{112} = \frac{160\text{t}}{x}$$

解得： $x=112\text{t}$

答：理论上生成铁的质量为 112t。

【解析】

【详解】设理论上生成铁的质量为 x ，则：



$$\frac{160}{112} = \frac{160\text{t}}{x}$$

解得： $x=112\text{t}$

答：理论上生成铁的质量为 112t。