

2023 年无锡市滨湖区初三调研考试

化学试题

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 S-32 Cr-52 Fe-56 Cu-64 Zn-65

第 I 卷(选择题共 30 分)

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

1. 地壳中含量最多的元素是 ()

- A. Si B. Al C. O D. Fe

【答案】C

【解析】

【详解】地壳中元素含量由高到低依次为氧、硅、铝、铁、钙等，因此含量最多的元素是氧元素。故选 C。

2. 学校盥洗室需要张贴的标志是



【答案】C

【解析】

【分析】学校盥洗室需要张贴节水标志。

【详解】A、图为禁止带火种标志，故选项不符合题意；

B、图为禁止吸烟标志，故选项不符合题意；

C、图为国家节水标志，故选项符合题意；

D、图为有毒品标志，故选项不符合题意。

故选 C

3. 下列调味品能溶于水形成溶液的是

- A. 胡椒粉 B. 白糖 C. 香油 D. 花生酱

【答案】B

【解析】

【详解】A、胡椒粉不溶于水，会形成悬浊液，A 不符合题意；

B、白糖能够以分子形式溶解在水里，形成溶液，B 符合题意；

C、香油不溶于水，会形成乳浊液，C 不符合题意；

D、花生酱不溶于水，不能形成均一、稳定的溶液，D 不符合题意。

故选：B。

4. 含“氟”牙膏中加入氟化钠(NaF)可以有效预防龋齿。“氟”指的是

- A. 氟元素 B. 氟原子 C. 氟离子 D. 氟分子

【答案】A

【解析】

【详解】宏观物质的组成，用宏观概念元素来表示，氟化钠(NaF)中的“氟”指的是氟元素。故选 A。

5. 有关物质的性质和用途的说法不正确的是

- A. 活性炭有吸附性，能去除色素
B. 氮气不活泼，用于食品防腐
C. 一氧化碳具有还原性，可用于炼铁
D. 武德合金的熔点低，可用作灯丝

【答案】D

【解析】

【详解】A、活性炭有吸附性，能吸附色素和异味，故选项说法正确；

B、常温下氮气的化学性质不活泼，很难与其它物质反应，可用于食品防腐，故选项说法正确；

C、一氧化碳具有还原性，可用于炼铁，故选项说法正确；

D、武德合金的熔点低，可用作电路保险丝，故选项说法不正确。

故选 D。

6. 以下化学用语书写正确的是

- A. 2 个氧分子—— $2O$ B. 小苏打—— Na_2CO_3
C. 1 个钙离子—— Ca^{+2} D. 金刚石—— C

【答案】D

【解析】

【详解】A、由分子构成的物质，化学式可表示一个该分子，多少个分子就在其化学式前加上相应的数字。

2 个氧分子表示为 $2O_2$ ，此选项错误；

B、小苏打是碳酸氢钠的俗称，苏打、纯碱是 Na_2CO_3 的俗称，此选项错误；

C、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。1 个钙离子表示为 Ca^{2+} ，此选项错误；

D、金刚石是由碳元素组成的单质，表示为 C，此选项正确。

故选 D。

7. 下列化肥属于复合肥料的是

- A. K_2CO_3 B. $NH_4H_2PO_4$ C. $NaNO_3$ D. $CO(NH_2)_2$

【答案】B

【解析】

【详解】A、碳酸钾含钾一种营养元素，属于钾肥，不符合题意；

B、磷酸二氢铵含 N、P 两种营养元素，属于复合肥，符合题意；

C、硝酸钠含氮一种营养元素，属于氮肥，不符合题意；

D、尿素含氮一种营养元素，属于氮肥，不符合题意。

故选 B。

8. 北斗卫星的“心脏”——铷原子钟，它的每一次跳动都直接决定着北斗卫星定位、测速和授时功能的精度。铷元素在元素周期表中的相关信息如图所示。下列说法正确的是

37	Rb
铷	
85.47	

A. 拉瓦锡发现了元素周期律

B. 铷属于非金属元素

C. 铷原子的核内中子数为 37

D. 铷的相对原子质量为 85.47

【答案】D

【解析】

【详解】A、门捷列夫发表了元素周期表，A 错误；

B、铷名称是“钅”字旁，属于金属材料，B 错误；

C、37 代表的是原子序数，在原子中与质子数、核外电子数和核电荷数相等，中子数=相对原子质量-质子数，铷原子核内中子数近似=85-37=48，C 错误；

D、图中可知，铷的相对原子质量为 85.47，D 正确。

故选：D。

9. 苯是石油化工的基本原料，化学式为 C_6H_6 ，下列关于苯的说法错误的是

A. 苯由碳元素和氢元素组成

B. 苯由 6 个碳原子和 6 个氢原子构成

C. 苯中氢元素的质量分数的为 7.7%

D. 苯蒸气的密度比相同条件下的空气密度大

【答案】B

【解析】

【详解】A、物质由元素组成，苯由碳元素和氢元素组成，故选项说法正确；

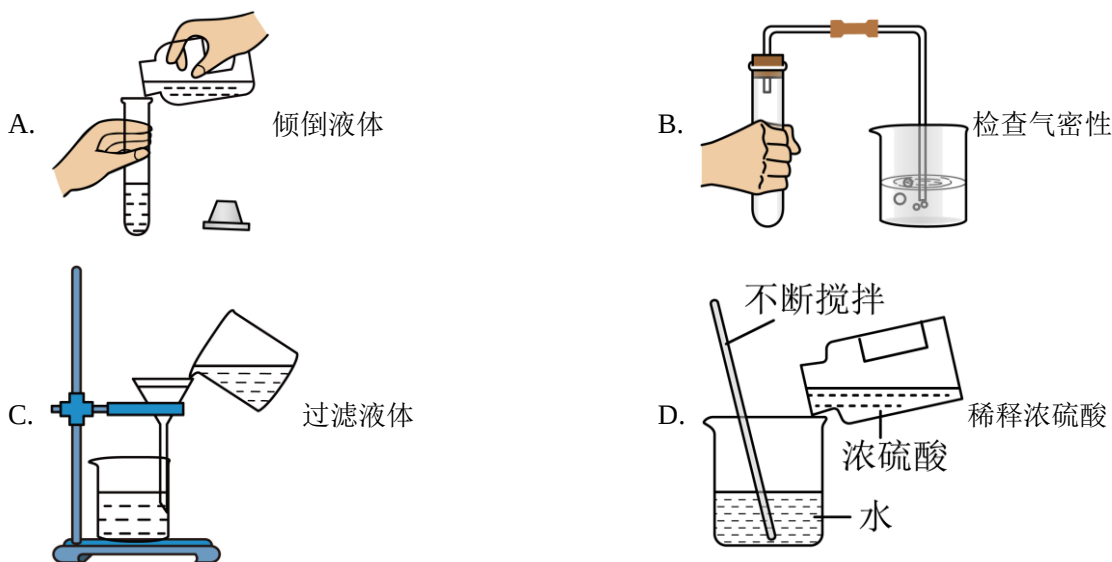
B、苯是由苯分子构成的，1个苯分子是由6个碳原子和6个氢原子构成，故选项说法不正确；

C、苯中氢元素的质量分数的为 $\frac{1 \times 6}{12 \times 6 + 1 \times 6} \times 100\% \approx 7.7\%$ ，故选项说法正确；

D、苯蒸气的相对分子质量为 $12 \times 6 + 1 \times 6 = 78$ ，大于29，则苯蒸气的密度比相同条件下的空气密度大，故选项说法正确。

故选B。

10. 下列图示实验操作中，不正确的是



【答案】C

【解析】

【详解】A.倾倒液体时，标签朝向手心，瓶口紧挨试管口，试管稍倾斜，瓶塞倒放在桌面上，操作要点都正确，故A正确；

B.检查气密性，先将导管的一端伸入水中，再用手紧握试管，若观察到水中的导管口有气泡冒出，则说明装置的气密性良好，反之，则漏气，故B正确；

C.过滤液体时，应用玻璃棒引流，故C错误；

D.稀释浓硫酸，把浓硫酸沿容器壁慢慢注入水中，并用玻璃棒不断搅拌，故D正确。

故选：C。

11. 有X、Y、Z三种金属，将X和Y分别放入稀硫酸中，Y溶解并产生气泡，X不反应；将X和Z分别放入AgNO₃溶液中，一段时间后，在X表面有Ag析出，而Z没有变化，X、Y和Z的金属活动性顺序正确

的是

A. $X>Y>Z$

B. $X>Z>Y$

C. $Y>X>Z$

D. $Z>Y>X$

【答案】C

【解析】

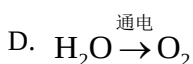
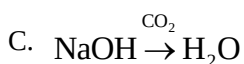
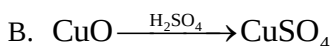
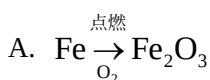
【详解】将 X 和 Y 分别放入稀硫酸中，Y 溶解并产生气泡，X 不反应，说明 Y 的金属活动性比 X 强；

将 X 和 Z 分别放入 AgNO_3 溶液中，一段时间后，在 X 表面有 Ag 析出，而 Z 没有变化，说明 X 的金属活动性比银强，银的金属活动性比 Z 强；

金属活动性由强到弱是 $Y>X>Z$ 。

故选：C。

12. 在给定条件下，下列物质间 转化不能一步实现的是



【答案】A

【解析】

【详解】A、铁在氧气中燃烧生成四氧化三铁而不是三氧化二铁，不能一步实现；

B、氧化铜和稀硫酸反应生成硫酸铜和水，可以一步实现；

C、氢氧化钠和二氧化碳反应生成水和碳酸钠，可以一步实现；

D、水在通电的条件下生成氢气和氧气，可以一步实现。

故选 A。

13. 逻辑推理是学习化学常用的思维方法。下列推理正确的是

A. 碱溶液显碱性，所以显碱性的溶液一定是碱

B. 原子不带电，所以不带电的微粒一定是原子

C. 单质中只含一种元素，所以只含一种元素的纯净物一定是单质

D. 氧化物中含有氧元素，所以含有氧元素的化合物一定是氧化物

【答案】C

【解析】

【详解】A、碳酸钠溶液显碱性，但是属于盐，A 错误；

B、中子不带电，不带电的微粒不一定是原子，B 错误；

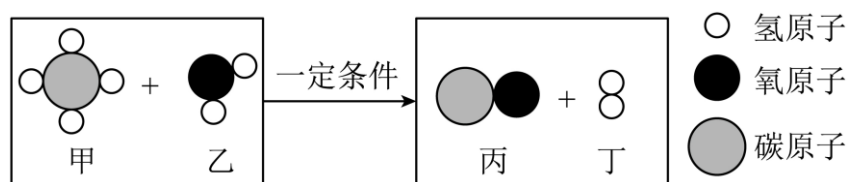
C、含一种元素的纯净物一定是单质，C 正确；

D、氧化物是含有两种元素，其中一种元素是氧元素的化合物；高锰酸钾中含氧元素，但是含有三种元素，

不属于氧化物，D 错误。

故选：C。

14. 全球 59% 的氢气是在一定条件下由某两种气体化合物重整制得，反应的微观过程如图，下列说法正确的是



- A. 反应前后原子数目发生改变
- B. 该反应是置换反应
- C. 参加反应的乙和丁的质量比 9:1
- D. 生成物丙和丁的分子个数比为 1:3

【答案】D

【解析】

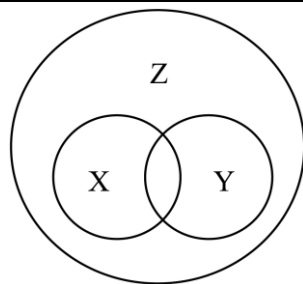
【分析】由反应的微观示意图可知，甲烷与水在一定条件下反应生成一氧化碳和氢气，反应的化学方程式为 $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CO} + 3\text{H}_2$ 。

【详解】A、由质量守恒定律可知，该反应前后原子数目没有发生改变，故选项说法不正确；
 B、该反应不符合“一种单质与一种化合物反应，生成另一种单质和另一种化合物”的特点，不属于置换反应，故选项说法不正确；
 C、由反应的化学方程式可知，参加反应的乙（水）和丁（氢气）的质量比 $(1 \times 2 + 16) : (2 \times 3) = 3:1$ ，故选项说法不正确；
 D、由反应的化学方程式可知，生成物丙（一氧化碳）和丁（氢气）的分子个数比为 1:3，故选项说法正确。
 故选 D。

15. 概念之间存在并列、交叉和包含等 3 种关系。符合如图所示关系的一组概念是

序号	X	Y	Z
A	氧化物	纯净物	物质
B	硫酸盐	铵盐	盐
C	有机物	单质	纯净物

D	碱	酸	化合物
---	---	---	-----



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

【答案】B

【解析】

【分析】如图中，X、Y 是交叉关系，X、Y 和 Z 是包含关系。

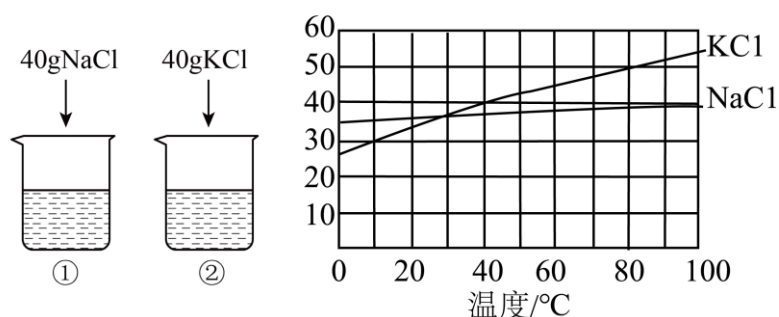
【详解】A、物质包括混合物和纯净物，纯净物含有单质和化合物，氧化物是化合物的一种，Y 和 X 是包含关系，故 A 错误；

B、硫酸盐和铵盐都属于盐，硫酸铵既是硫酸盐又是铵盐，Y 和 X 是交叉关系，B 正确；

C、有机物和单质都属于纯净物，有机物和单质是并列关系，不是交叉关系，C 错误；

D、酸、碱都属于化合物，酸、碱属于并列关系，不是交叉关系，故 D 错误。故选 B。

16. 向两只盛有 100g60℃水的烧杯中，分别加入 40g 氯化钠和氯化钾固体并充分溶解，下列结论正确的是



- A. KCl 的溶解度比 NaCl 的溶解度大 B. ①得到的溶液质量为 140g
C. ②中溶液溶质的质量分数约为 28.6% D. ②得到的溶液为饱和溶液

【答案】C

【解析】

【详解】A、未指明温度，无法比较 KCl 与 NaCl 的溶解度大小，故选项说法不正确；

B、60℃时，氯化钠的溶解度小于 40g，不能将固体全部溶解，溶液质量小于 140g，故选项说法不正确；

C、60℃时，氯化钾的溶解度大于 40g，100g 水可以将其全部溶解，溶质质量分数 = $\frac{40g}{100g+40g} \times 100\% \approx 28.6\%$ ，

故选项说法正确；

D、60℃时，氯化钾的溶解度大于 40g，100g 水可以将其全部溶解，②得到的溶液为不饱和溶液，故选项说法不正确。

故选 C。

17. 下列有关知识的归纳中，正确的一组是

A. 生活常识	B. 环保知识
干冰→用于人工降雨 亚硝酸钠→用于腌制食品	节能减排→减缓温室效应 垃圾回收→减少资源浪费
C. 物质鉴别	D. 安全常识
鉴别氯化钠溶液和稀盐酸→无色酚酞 鉴别软水与硬水→肥皂水	煤气泄漏→先打开排气扇 高楼起火→立即打开所有门窗

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】B

【解析】

【详解】A、干冰升华时吸热，使周围的温度降低，可用于人工降雨，说法正确；亚硝酸钠有毒，不能用于腌制食品，说法不正确，故选项归纳不完全正确；

B、节能减排能减少二氧化碳的排放，减缓温室效应，说法正确；垃圾回收，能有效提高对垃圾的处理和再利用，减少污染，有利于保护环境，说法正确，故选项归纳完全正确；

C、氯化钠溶液和稀盐酸都不能使无色酚酞变色，不能区分，说法不正确；硬水和软水的区别在于所含的钙镁离子的多少，可用肥皂水区分硬水和软水，向水中加入肥皂水时，如果产生的泡沫较多，是软水，如果产生大量浮渣，是硬水，说法正确，故选项归纳不完全正确；

D、煤气具有可燃性，一旦泄漏，应先关闭燃气阀门，然后打开门窗通风，切不可打开排气扇，以免由于产生电火花而引起爆炸，说法不正确；高楼起火，立即开窗通风，会加速空气流通，增加氧气的含量，使火燃烧的更旺，说法不正确，故选项归纳都不正确。

故选 B。

18. 除去下列物质中的少量杂质，方法错误的是

选项	物质	所含杂质	除杂质的方法
A	CO	CO ₂	通过足量的氢氧化钠溶液，干燥

B	Cu	Fe	加入足量的稀硫酸，过滤，洗涤，干燥
C	CaO	CaCO ₃	加入适量的稀盐酸，过滤，洗涤，干燥
D	KCl 溶液	CuCl ₂	加入适量的氢氧化钾溶液，过滤

A. A

B. B

C. C

D. D

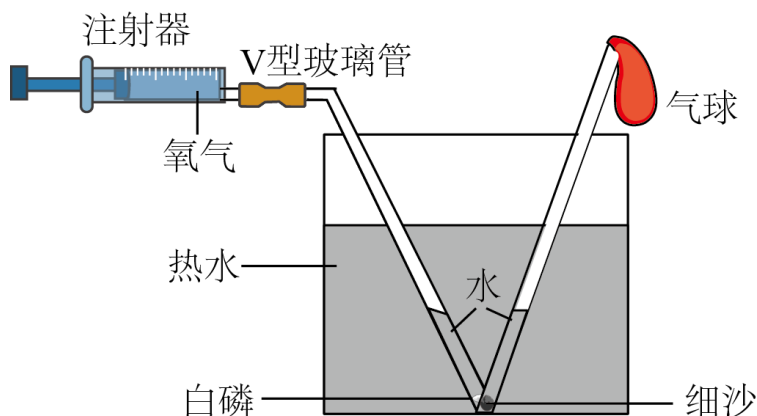
【答案】C

【解析】

【详解】试题分析：除杂质的要求是：把杂质除去，但不能除去了需要的物质，更不能带入新的杂质。A 中二氧化碳能与氢氧化钠溶液反应生成碳酸钠和水，正确；B 中铁能与稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气，正确；C 中氧化钙和碳酸钙均能与稀盐酸反应，错误；D 中氢氧化钾与氯化铜反应生成氢氧化铜沉淀和氯化钾，正确。故选 C。

考点：除杂质

19. 小东同学用如图所示装置进行可燃物燃烧所需条件的探究。实验过程中向右缓慢推动注射器活塞后发现白磷燃烧。下列有关该实验的说法错误的是



A. 注射器中氧气可以换成空气

B. 细沙可以阻止白磷随水流动

C. 气球可以缓冲管内气压

D. 实验证明可燃物燃烧需要达到着火点

【答案】D

【解析】

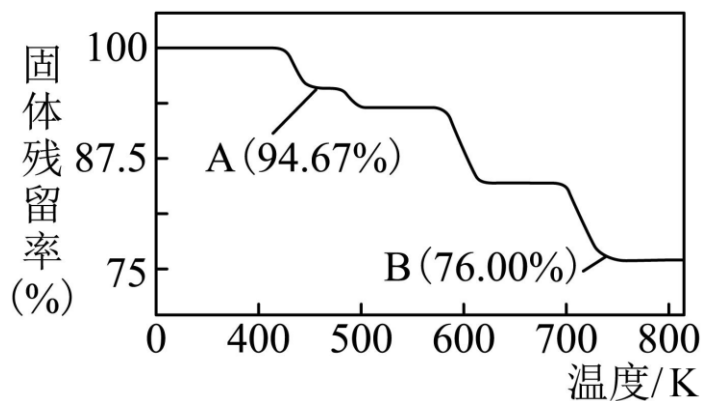
【详解】A、空气中含有氧气，能够支持白磷燃烧，可以代替氧气，A 正确；
B、细沙能够保证在推动注射器的时候白磷不随水移动，影响实验，B 正确；
C、气球能够缓解装置内气体受热膨胀和消耗收缩导致的压强变化，C 正确；

D、实验前后的变量是白磷是否与氧气接触，能证明燃烧需要可燃物与氧气接触，D 错误。

故选：D。

20. 酸性高锰酸钾或三氧化铬(CrO_3)常被用作酒精检测仪。 CrO_3 检测原理是在酸性(稀硫酸)条件下， CrO_3 与乙醇反应生成绿色的硫酸铬 [$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$]。 CrO_3 的热稳定性较差，加热时逐步分解，其固体残留率

($\frac{\text{剩余固体的质量}}{\text{原始固体的质量}} \times 100\%$) 随温度变化如图所示。下列说法错误的是



A. 高锰酸钾中锰元素化合价为+7

B. CrO_3 与乙醇反应的化学方程式： $4\text{CrO}_3 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 9\text{H}_2\text{O}$

C. 加热时固体中含氧量在逐渐下降

D. B 点固体物质的化学式是 CrO_2

【答案】D

【解析】

【详解】A. 高锰酸钾的化学式为 KMnO_4 ，化合物中钾元素显+1 价，氧元素一般显-2 价，设中锰元素化合价为 x ，根据化合物中各种元素化合价代数和等于零，则： $(+1) + x + (-2) \times 4 = 0$ ，得 $x = +7$ ，故 A 正确；

B. CrO_3 与乙醇反应生成硫酸铬，乙醇被 CrO_3 氧化为二氧化碳，根据化学反应前后元素种类不变，另一种物质是 H_2O ，所以 CrO_3 与乙醇反应的化学方程式为：

$4\text{CrO}_3 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 9\text{H}_2\text{O}$ ，故 B 正确；

C. 由图可知加热时固体残留率逐渐减小，固体质量逐渐减小，说明 CrO_3 加热时逐步分解有氧气生成，所以加热时固体中含氧量在逐渐下降，故 C 正确；

D. 设 CrO_3 的质量为 100g，则 CrO_3 中铬元素的质量为： $100\text{g} \times \frac{52}{52+16 \times 3} \times 100\% = 52\text{g}$ ，B 点剩余固体残留率为 76%，B 点固体物质的质量为： $100\text{g} \times 76\% = 76\text{g}$ ，根据质量守恒定律，铬元素的质量不变，所以生成物中铬元素的质量为 52g，其中氧元素的质量为： $76\text{g} - 52\text{g} = 24\text{g}$ ，则剩余固体中铬元素与氧元素的原子个数

比为： $\frac{52\text{g}}{52}:\frac{24\text{g}}{16}=2:3$ ，即剩余固体的化学式为 Cr_2O_3 ，故 D 错误。

故选：D。

第 II 卷(非选择题共 50 分)

化学是推动人类社会可持续发展的重要力量。完成 21~23 题。

21. 每 100g 山药中主要营养成分的含量如表。

蛋白质/g	脂肪/g	淀粉/g	钾/g	钙/g	磷/g	镁/g	铁/mg	锌/mg	维生素/mg
14.48	0.94	48.4	2.7	0.2	0.2	0.14	5.4	2.9	20-40

(1) 山药中_____ (填一种即可) 能为人体生命活动提供能量。

(2) 下列人体常见的元素缺乏病中，主要因缺钙而导致的是_____ (填字母)。

a. 甲状腺疾病 b. 龋齿 c. 表皮角质化 d. 佝偻病

(3) 山药去皮后表面接触氧气肉质会变褐色，为防止氧化变色，山药去皮后可采取的措施是_____。

【答案】(1) 蛋白质##脂肪##淀粉

(2) d (3) 将去皮的山药浸泡于水中

【解析】

【小问 1 详解】

山药中的蛋白质、脂肪、淀粉能为人体生命活动提供能量，故填：蛋白质或脂肪或淀粉；

【小问 2 详解】

a. 碘是人体内合成甲状腺激素的主要元素，缺乏会患甲状腺肿大，故选项不符合题意；

b. 缺氟易产生龋齿，故选项不符合题意；

c. 硒属于微量元素，有防癌、抗癌作用，缺乏可能引起表皮角质化和癌症，故选项不符合题意；

d. 钙主要存在于骨骼和牙齿中，使骨骼和牙齿具有坚硬的结构支架，缺乏幼儿和青少年会患佝偻病，老年人会患骨质疏松，故选项符合题意；

故选 d；

【小问 3 详解】

山药去皮后暴露于空气中肉质会变为褐色，这是其肉质中的成分接触到氧气出现的正常氧化现象。为防止山药褐变，山药去皮后可采取的措施是：将去皮的山药浸泡于水中，故填：将去皮的山药浸泡于水中。

22. 2023 年无锡十大民生实事项目之一：绿色低碳出行工程。地铁 6 号线开工在即。

(1) 钢筋混凝土是建造地铁必不可少的材料，其属于_____ (填字母)。

a. 金属材料 b. 合成材料 c. 复合材料

(2) 铺设地铁轨道的钢材是锰钢，选用锰钢而不选用纯铁的主要原因是_____ (填字母)。

a. 硬度大 b. 易导电 c. 熔点低

(3) 《天工开物》记载：“凡钢铁炼法，...火力到时，...取出加锤。再炼再锤，不一而足。”意为高温条件下，生铁中的碳与氧气反应生成二氧化碳。“再炼再锤”的目的是_____。

【答案】(1) c (2) a

(3) 降低生铁中的含碳量

【解析】

【小问 1 详解】

钢筋混凝土是用钢筋和水泥、沙子等材料制成的，属于复合材料，故选 c；

【小问 2 详解】

地铁轨道用的是铁的合金锰钢，选用锰钢而不选用纯铁的主要原因是硬度大，故选：a；

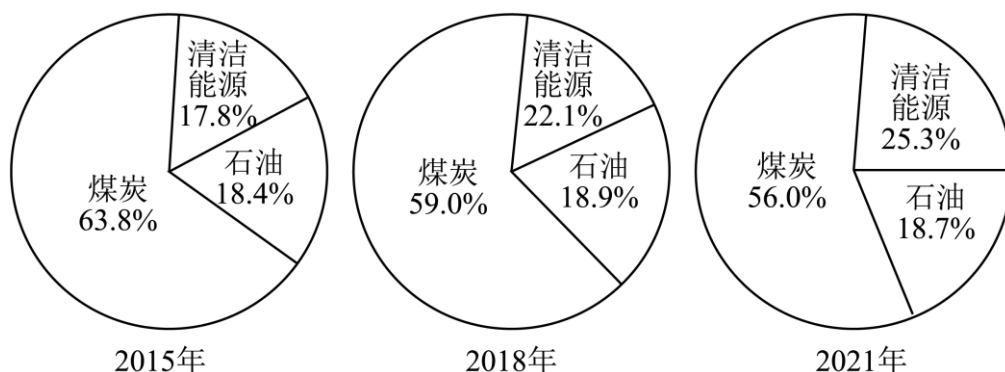
【小问 3 详解】

“再炼再锤”的目的是降低生铁中的含碳量，故填：降低生铁中的含碳量。

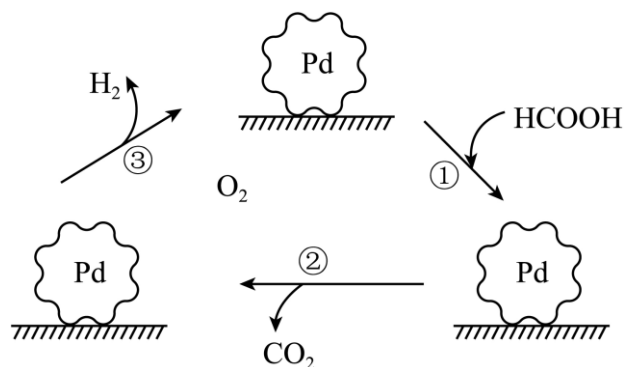
23. 人类需要的大部分能量是由化学反应产生。

(1) 人类使用的燃料大多来自化石燃料，包括_____、石油、天然气，天然气完全燃烧的化学方程式为_____。

(2) 如图是我国不同年份的能源结构图。说明：我国的能源结构正向_____方向发展。



(3) 氢气作为清洁高能燃料越来越受到人们的关注。如图是工业上以甲酸(HCOOH)为原料制取氢气的流程，反应的化学方程式为： $\text{HCOOH} = \text{H}_2 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow$ ，Pd 是反应的_____。



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

(2) 清洁能源 (3) 催化剂

【解析】

【小问 1 详解】

化石燃料包括煤、石油、天然气，天然气的主要成分是甲烷，甲烷完全燃烧生成二氧化碳和水，反应的化

学方程式为 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，故填：煤； $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

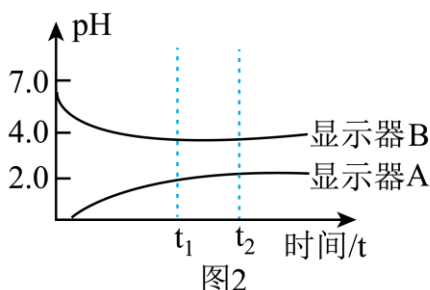
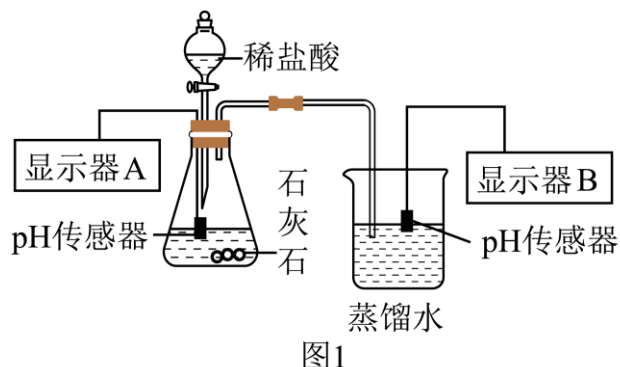
小问 2 详解】

由图示可知，我国能源结构中清洁能源占比呈增加趋势，故填：清洁能源；

【小问 3 详解】

由流程图可知，Pd 能使甲酸分解，且反应前后质量和化学性质不变，因此 Pd 是反应的催化剂，故填：催化剂。

24. 小丽同学用图 1 装置探究制取二氧化碳的实验。实验开始时，向锥形瓶中加入一定量的盐酸，实验过程中传感器采集到的对应容器内溶液 pH 变化曲线图见图 2。

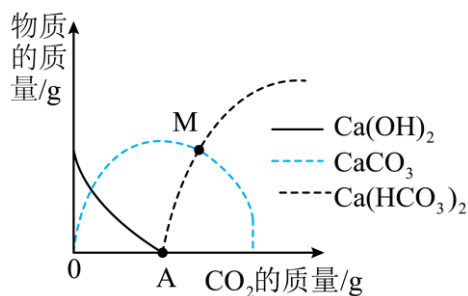


(1) 图 1 锥形瓶内发生反应的化学方程式是_____。

(2) 显示器 B 中曲线下降的原因是：二氧化碳与水反应生成了_____ (填物质名称)。t₂ 时曲线 B 数值 < 5.6 的原因可能是_____。

(3) 实验室常选用澄清石灰水检验 CO₂，发生反应的化学方程式是_____，若向澄清石灰水不断通

入 CO_2 直至过量，反应中各物质的质量关系如图 3，A→M 段发生反应的化学方程式为_____。



【答案】(1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(2) ①. 碳酸 ②. 二氧化碳中有 HCl 气体

(3) ①. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ②. $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

【解析】

【小问 1 详解】

石灰石和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，故填： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

【小问 2 详解】

二氧化碳和水会生成碳酸使溶液呈酸性，导致 pH 下降，故填：碳酸；

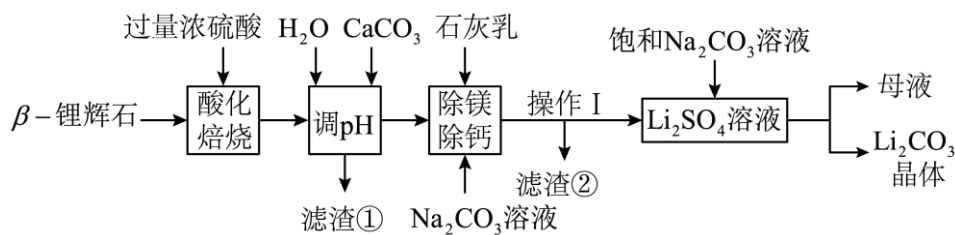
正常雨水中含有碳酸，不会导致 pH 值小于 5.6，说明有别的酸性物质，可能是二氧化碳中有稀盐酸溶解在水中，故填：二氧化碳中有 HCl 气体；

【小问 3 详解】

氢氧化钙会和二氧化碳反应生成碳酸钙和水，故填： $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

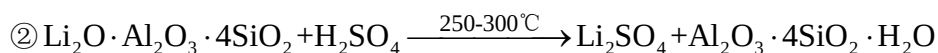
A→M 段氢氧化钙已经没有，完全转化为碳酸钙，从 A 点后，随着二氧化碳 量增多，碳酸钙质量下降，碳酸氢钙质量上升，生成碳酸氢钙还需要氢元素，说明水也参加反应，碳酸钙和水、二氧化碳能反应生成碳酸氢钙，故填： $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 。

25. 锂被誉为“新能源金属”、“金属味精”和“推动世界前进的金属”，具有极高的战略价值。碳酸锂是生产金属锂制品的基础材料。以 β -锂辉石为原料，用硫酸焙烧法制取碳酸锂的工艺流程(部分试剂和步骤等已略去)如下。



【资料】

① β -锂辉石的主要成分是 $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$ ，含少量 Ca、Mg 元素。



(1) 工业上将 β -锂辉石磨至粒径为 0.125mm 左右，再送入酸化炉的原因是_____。

(2) “调 pH” 步骤中，加入 CaCO_3 的作用是_____。

(3) 在“除镁除钙”步骤中，先加入石灰乳，再加入 Na_2CO_3 溶液。添加试剂的顺序不能调换，其原因是_____。

(4) 操作 I 的名称为_____，滤渣②的成分是_____。

(5) Li_2CO_3 和 Li_2SO_4 的溶解度如下表所示：

T/ $^\circ\text{C}$	20	40	60	80
S(Li_2CO_3)/g	1.33	1.17	1.01	0.85
S(Li_2SO_4)/g	34.2	32.8	31.9	30.7

为了提高产品的纯度，需要将得到的晶体洗涤，需选用_____ $^\circ\text{C}$ 的水。

【答案】(1) 增大接触面积，加快反应速率

(2) 除去反应中过量的 H_2SO_4

(3) 碳酸钠能除去反应过量的氢氧化钙

(4) ①. 过滤 ②. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 CaCO_3

(5) 80

【解析】

【小问 1 详解】

工业上将 β -锂辉石磨至粒径为 0.125mm 左右，再送入酸化炉的原因是增大接触面积，加快反应速率，故填：增大接触面积，加快反应速率；

【小问 2 详解】

碳酸钙粉末能硫酸反应生成硫酸钙、水和二氧化碳，“调 pH” 步骤中，加入 CaCO_3 的作用是除去反应中过量的 H_2SO_4 ，故填：除去反应中过量的 H_2SO_4 ；

【小问 3 详解】

镁离子用氢氧根离子沉淀，加入过量的石灰乳可以将镁离子沉淀，钙离子用碳酸根离子沉淀，除钙离子加入碳酸钠转化为沉淀，但是加入的碳酸钠要放在加入的石灰乳之后，这样碳酸钠能除去反应过量的氢氧化钙，故填：碳酸钠能除去反应过量的氢氧化钙；

【小问 4 详解】

操作 I 可以将固体和液体分离，其操作的名称为过滤；石灰乳可以将镁离子能生成氢氧化镁沉淀，钙离子与

碳酸根离子转化为碳酸钙沉淀，氢氧化钙与碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，因此滤渣②的成分是 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 CaCO_3 ，故填：过滤； $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 CaCO_3 ；

【小问 5 详解】

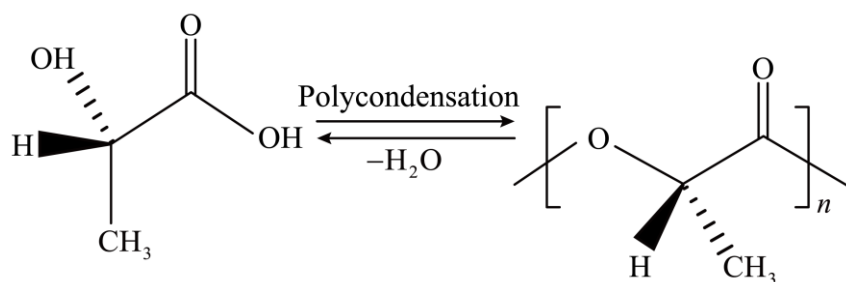
根据表可知， Li_2CO_3 、 Li_2SO_4 的溶解度随着温度的升高而减小，因此为了提高产品的纯度，需要将得到的晶体洗涤，需选用 80°C 的水，碳酸锂的溶解度更小。故填：80。

26. 阅读下列短文，回答相关问题。

新型塑料—聚乳酸塑料

随着国内外禁塑令的颁发和升级，以聚乳酸(poly(lactic acid), PLA)为代表的生物基塑料成为传统石油基塑料市场的主要替代品，备受青睐。PLA 来源于可再生的生物资源，并且具有优异的生物降解性和良好的力学性能，已发展为具有巨大增长潜力的行业。

PLA 是以生物发酵产生的乳酸($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$)为主要原料聚合得到的聚合物。单个的乳酸分子中有一个羟基和一个羧基，多个乳酸分子在一起，羟基与别的分子的羧基脱水缩合，羧基与别的分子的羟基脱水缩合，形成了聚乳酸。



生物降解通常指的是可以在一定生物活性环境下降解转化为二氧化碳和水的过程。目前已发现的能降解 PLA 塑料的微生物有细菌、放线菌和真菌，降解主要存在于堆肥、淡水、厌氧和土壤等多种自然环境中。PLA 作为一种生物基可降解塑料，只有在温度高于 58°C 和高湿度的密闭工业堆肥环境中，PLA 才可以降解，在自然条件下分解速率依旧缓慢，较难实现彻底分解。尤其在海水中，PLA 材料经过 52 周后其表面形态、重量、分子量以及机械性能几乎没有发生变化，随意丢弃到自然环境中同样会造成环境污染问题。

(1) 人体在剧烈运动后会产生大量乳酸($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$)，乳酸在酶的作用下最终氧化成二氧化碳和水，请写出乳酸氧化的化学方程式_____。

(2) 根据乳酸直接缩聚法合成 PLA，推测 PLA 由_____ (填元素符号) 元素组成，该合成过程属于_____ 变化(填“物理”或“化学”)。

(3) 为了促进细菌等微生物降解 PLA 塑料，可以控制的比较合适的条件是_____。

(4) 下列说法错误的是_____。

- A. 用于合成 PLA 的乳酸属于有机高分子化合物
- B. 利用微生物来降解 PLA，温度越高越好

C. PLA 材料在海水中较难降解的原因，可能与海水的温度过低有关

D. 未来如果能用生物基塑料完全代替传统石油基塑料，就不可能产生“白色污染”

【答案】(1) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{酶}} 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

(2) ①. C、H、O ②. 化学

(3) 温度高于 58°C 和高湿度的密闭环境 (4) ABD

【解析】

【小问 1 详解】

乳酸在酶的作用下最终氧化成二氧化碳和水，故填： $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；

【小问 2 详解】

多个乳酸分子在一起，羟基与别的分子的羧基脱水缩合，图中可知形成聚乳酸含有碳氢氧元素，故填：C、H、O；

这个过程中物质的结构发生了变化，生成了新物质，属于化学变化，故填：化学；

【小问 3 详解】

PLA 作为一种生物基可降解塑料，只有在温度高于 58°C 和高湿度的密闭工业堆肥环境中，PLA 才可以降解，在自然条件下分解速率依旧缓慢，较难实现彻底分解，故填：温度高于 58°C 和高湿度的密闭环境；

【小问 4 详解】

A、用于合成 PLA 的乳酸分子相对分子质量没有达到万级以上，不属于有机高分子化合物，A 错误；

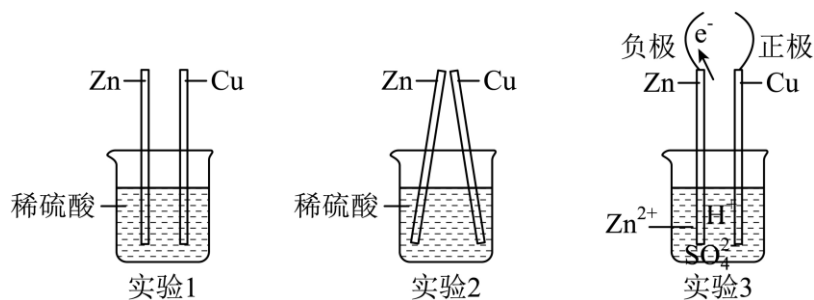
B、利用微生物来降解 PLA，温度过高会降低微生物活性或被杀死，B 错误；

C、PLA 材料在海水中较难降解 原因，可能与海水的温度过低有关，无法达到合适的温度，C 正确；

D、在海水中，PLA 材料经过 52 周后其表面形态、重量、分子量以及机械性能几乎没有发生变化，随意丢并到自然环境中同样会造成环境污染问题，未来如果能用生物基塑料完全代替传统石油基塑料，也可能产生“白色污染”，D 错误；

故填：ABD。

27. 某校化学社团的同学为探究金属的化学性质，进行如下实验。



(1) 实验 1：锌片表面产生气泡，铜片表面_____。锌和稀硫酸反应的化学方程式为_____。

(2) ①小芸同学无意间将两种金属接触(见实验 2)，她发现铜片表面产生无色无味的气体。根据你已掌握的化学知识判断实验 2 中的气体不可能是_____。

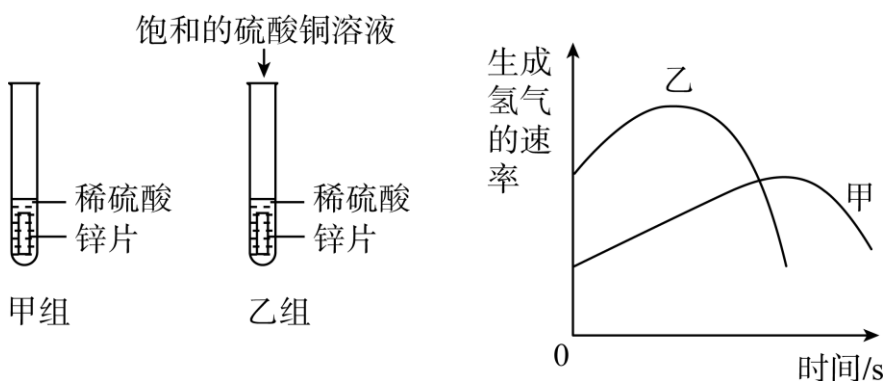
A. 氢气 B. 氧气 C. 二氧化硫 D. 二氧化碳

小芸同学又设计了实验 3：将锌片、铜片用导线连接后平行插入稀硫酸中，铜片表面也产生无色无味的气体，电路中的电流计指针发生偏转。

【资料】铜锌原电池：把铜、锌同时浸入稀硫酸，锌失去电子生成 Zn^{2+} ，电子(e^-)由锌片通过导线流向铜片，溶液中的氢离子从铜片处获得电子产生气体。

②由此推知实验 2 铜片上产生的气体是_____，溶液的 pH 值将_____(填“变小”、“变大”或“不变”)。

(3) 甲乙两小组成员用 7g 锌片与 50g 质量分数为 9.8% 的稀硫酸反应制取氢气，生成氢气的速率随时间的变化趋势并绘出如图所示曲线。



组别	锌片 /g	9.8%的稀硫酸 /g	是否加饱和硫酸铜溶液
甲组	7	50	未添加
乙组	7	50	添加

①对比甲、乙两组数据后发现加入 0.1g 饱和硫酸铜溶液能够_____ (填“加快”或“减慢”)生成氢气的速率。结合资料推测该变化可能是锌与铜形成了原电池，在铜表面产生了气体，将_____能转化为电能。锌与硫酸铜反应的化学方程式为_____。

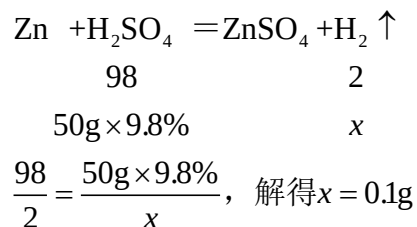
②反应结束后，甲、乙两组发现均有固体剩余，计算甲组生成的氢气质量是多少？_____ (写出计算过程)

③甲、乙小组获得的气体质量是否相等？_____ (填“相等”或“不相等”)

【答案】(1) ①. 无明显现象 ②. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

(2) ①. D ②. 氢气 H_2 ③. 变大

(3) ①. 加快 ②. 化学 ③. $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ ④. 解：设甲组生成的氢气质量是 x，甲、乙两组发现均有固体剩余，说明锌过量、酸不足，

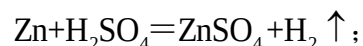


答：生成甲组生成的氢气质量是 0.1g。 ⑤. 相等

【解析】

【小问 1 详解】

铜与稀硫酸不反应，故铜片表明无明显现象；锌与稀硫酸反应生成硫酸锌和氢气，化学方程式为



【小问 2 详解】

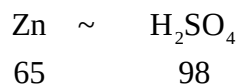
①实验 2 体系中有锌、铜、稀硫酸，整个体系中不含有碳元素、含有锌、铜、氢、氧、硫元素，根据质量守恒定律得，实验 2 中的气体不可能是二氧化碳，故选 D；

②溶液中的氢离子从铜片处获得电子产生气体，氢离子得到电子变为氢气，故实验 2 铜片上产生的气体是氢气 (H_2)；反应中氢离子浓度下降，故溶液 pH 变大；

【小问 3 详解】

①从曲线图得，乙组生成的氢气速率更大，故加入 0.1g 饱和硫酸铜溶液能够加快氢气生成速率；原电池是将化学能转化为电能的装置；锌与硫酸铜反应生成硫酸锌和铜，化学方程式为 $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ ；

②见答案；



③设与 50g 质量分数为 9.8% 稀硫酸完全反应需要锌的质量为 y, $y = 50\text{g} \times 9.8\%$

$$\frac{65}{98} = \frac{y}{50\text{g} \times 9.8\%}, \text{ 解得 } y = 3.25\text{g}$$

故 7g 锌片与 50g 质量分数为 9.8% 稀硫酸反应是过量的, 锌与 0.1g 饱和硫酸铜溶液反应后, 剩余的锌也足以与稀硫酸完全反应, 故甲、乙小组获得的气体质量相等。

28. 铁及其化合物在日常生活、工业生产中均发挥着重要的作用。

铁是人体中不可或缺的微量元素

(1) 正常情况下, 从食物中获取的铁就能满足人体对铁的需要。菠菜中的铁元素以草酸亚铁(FeC_2O_4 , 淡黄色难溶于水的晶体)的形式存在。 FeC_2O_4 常用于照相显影剂和制药工业, 常温下性质稳定, 受热会生成三种常见的氧化物: Fe^{2+} 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 都能使酸性高锰酸钾溶液褪色。为了验证菠菜中 Fe^{2+} 的存在, 小明同学设计了如下实验:

①预处理: 灼烧菠菜, 可能发生的化学反应是_____ (用化学方程式表示)。

②酸浸: 用硫酸浸泡, 在浸泡时, 加入足量_____ 脱色用于排除菠菜本身的颜色干扰。

③过滤: 除去不溶物。

④检验: 在滤液中加入酸性高锰酸钾溶液, 若观察到_____, 则菠菜中确实存在 Fe^{2+} 。

(2) 琥珀酸亚铁片是一种常见的补血剂, 其说明书如图所示:

名称: 琥珀酸亚铁口服片
 主要成分的化学式: $\text{C}_4\text{H}_4\text{FeO}_4$
 含量: 每片含琥珀酸亚铁 0.1g
 适应症: 用于治疗缺铁性贫血
 用量: 成人一日 2—4 片
 儿童一日 1—3 片, 分次服用

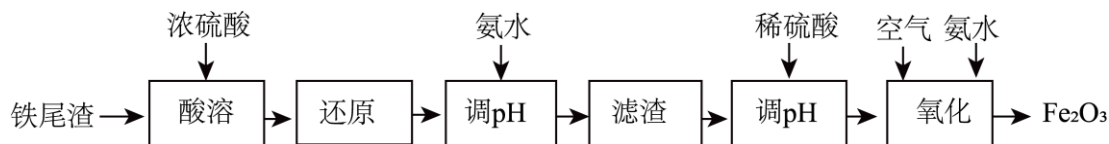
琥珀酸亚铁口服片说明书

①片剂表面通常包裹着用淀粉制作的糖衣, 淀粉属于_____ (填“无机物”或“有机物”), 糖衣除了改善药物口感外, 另一个作用是_____。

②根据说明书计算, 成人每天最多可补充铁元素质量为_____g (保留小数点后两位)。

铁是工业上一种用途广泛的金属材料

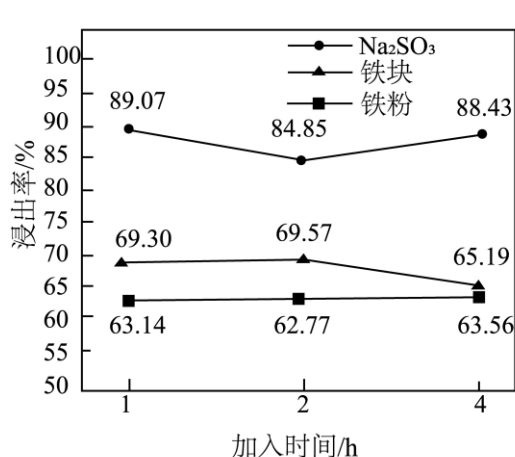
(3) 铁红(主要成分 Fe_2O_3)是一种红棕色粉末, 用于油漆、油墨、橡胶等工业中, 用工业废料铁尾渣制备高品质铁红的方法, 为铁红涂料的制备提供了新途径。



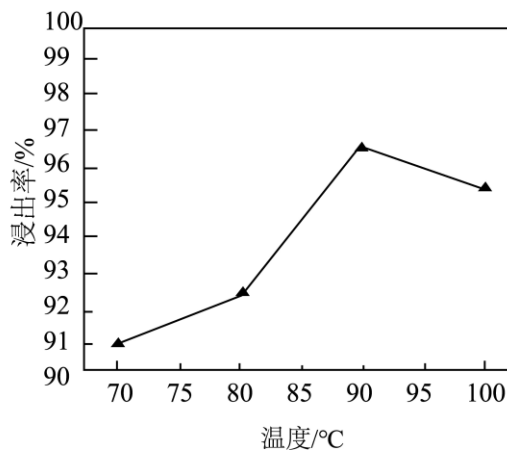
①下列说法正确的是_____。

- “酸溶”时，将铁尾渣加水调浆、升温至 85—90℃，均有利于加快反应速率
- 加氨水调节 pH 时，将温度冷却至 15℃，是为了减缓化学反应速率
- 催化剂仅能改变化学反应速率，对产率无影响

②根据下列信息，在还原步骤时，应选用较合适的还原剂种类和温度分别是_____。



还原剂的种类对铁浸出率的影响



温度对铁浸出率的影响

③在氧化步骤中发生的反应主要是： $4\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + 8\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ ，最后获得的 Fe_2O_3 固体需进行洗涤，判断洗净的方法是：取最后一次洗涤液，_____。

【答案】(1) ①. $\text{FeC}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{FeO} + \text{CO}\uparrow + \text{CO}_2\uparrow$ ②. 活性炭 ③. 溶液褪色

(2) ①. 有机物 ②. 防止琥珀酸亚铁氧化 ③. 0.13

(3) ①. a ②. Na_2SO_3 、90℃ ③. 向其中滴加氯化钡溶液，若无沉淀产生，则已洗净，若有沉淀产生，则未洗净（其他答案合理也可）

【解析】

【小问 1 详解】

① FeC_2O_4 常用于照相显影剂和制药工业，常温下性质稳定，受热会生成三种常见的氧化物，与铁和碳相关的常见的氧化物有一氧化碳、二氧化碳、氧化铁、氧化亚铁、四氧化三铁，根据质量守恒定律，产生四氧化三铁和氧化铁时，碳氧原子个数比与一氧化碳和二氧化碳不匹配，生成氧化亚铁有足够的氧原子生成碳

的氧化物，推测生成氧化亚铁和一氧化碳、二氧化碳，故填： $\text{FeC}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{FeO} + \text{CO}\uparrow + \text{CO}_2\uparrow$ ；

②脱色可用活性炭的吸附性除去异色物质，故填：活性炭；

④题目中信息指出亚铁离子能使酸性高锰酸钾溶液褪色，菠菜中有亚铁离子，会使酸性高锰酸钾溶液褪色，故填：溶液褪色；

【小问 2 详解】

①淀粉含有碳元素，属于有机物，故填：有机物；

糖衣包裹在外面，可以保护里面的物质，菠菜中草酸亚铁和琥珀酸亚铁均含有亚铁离子，说明亚铁离子对人体有益，淀粉在外可以保护琥珀酸亚铁，防止与氧气反应，故填：防止琥珀酸亚铁氧化；

②成人每天最多吃 4 片药片，含琥珀酸亚铁 $0.1\text{g} \times 4 = 0.4\text{g}$ ，其中铁元素的质量

$$= 0.4\text{g} \times \frac{56}{12 \times 4 + 1 \times 4 + 56 + 16 \times 4} = 0.13\text{g}, \text{故填：} 0.13;$$

【小问 3 详解】

①a、“酸溶”时，将铁尾渣加水调浆、升温至 $85\text{—}90^\circ\text{C}$ ，均有利于加快反应速率，升温、增大物质的浓度，均能提高反应速率，a 正确；

b、加氨水调节 pH 时，将温度冷却至 15°C ，是为了防止氨水挥发，b 错误；

c、根据图中信息可知，不同催化剂对铁的浸出率有影响，可以影响产率，c 错误；

故填：a；

②图中使铁的浸出率最大的催化剂是 Na_2SO_3 ，温度在 90°C ，故填： Na_2SO_3 、 90°C ；

③根据反应方程式可知，氧化铁表面最多的物质是硫酸铵，硫酸铵洗涤干净后，其他杂质也被洗涤干净，可以加与硫酸铵反应有明显现象的物质，以氯化钡为例，会和硫酸铵反应生成硫酸钡沉淀，故填：向其中滴加氯化钡溶液，若无沉淀产生，则已洗净，若有沉淀产生，则未洗净（其他答案合理也可）。