

省锡中实验学校初三第一次适应性练习

化学试卷

2023年3月

注意事项：

①答案全部填在答题卷上。填写在试题纸上一律无效。

②本试题分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，共 28 小题。

考试形式为闭卷书面笔答。考试时间 100 分钟，试卷满分为 80 分。

可能要用的相对原子质量：H: 1 C: 12 O: 16 N: 14 Fe: 56 Cu: 64 Ag: 108 Mg: 24 Al: 27

第 I 卷（选择题共 30 分）

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

1. 中华文学源远流长。下列词语蕴含化学变化的是

- A. 清风徐来 B. 水落石出 C. 伐薪烧炭 D. 愚公移山

【答案】C

【解析】

【分析】变化前后有新物质生成的是化学变化；没有新物质生成的是物理变化。

【详解】A、清风徐来过程中没有新物质生成，属于物理变化，不符合题意；

B、水落石出过程中没有新物质生成，属于物理变化，不符合题意；

C、伐薪烧炭中涉及到燃烧，燃烧过程中有新物质二氧化碳等生成，属于化学变化，符合题意；

D、愚公移山过程中没有新物质生成，属于物理变化，不符合题意。

故选 C。

2. 下列物质中，属于纯净物的是

- A. 水银 B. 黄铜 C. 海水 D. 石油

【答案】A

【解析】

【详解】A、水银是汞的俗称，由同种物质组成，属于纯净物，符合题意；

B、黄铜是由铜、锌等物质组成的，属于混合物，不符合题意；

C、海水是由水、氯化钠等混合而成，属于混合物，不符合题意；

D、石油是由汽油、柴油等混合而成，属于混合物，不符合题意。

故选 A。

3. 下列物质由分子构成的是

- A. 金 B. 金刚石 C. 干冰 D. 氯化钠

【答案】C

【解析】

【详解】A、金属属于金属单质，是由金原子直接构成的，不符合题意；

B、金刚石属于固态非金属单质，是由碳原子直接构成的，不符合题意；

C、干冰是固态二氧化碳，二氧化碳是由非金属元素组成的化合物，是由二氧化碳分子直接构成的，符合题意；

D、氯化钠是含有金属元素和非金属元素的化合物，氯化钠是由氯离子、钠离子构成的，不符合题意；

故选 C。

4. 下列化学用语表达正确的是

A. 60 个碳原子： C_{60}

B. 氧化铝的化学式： Al_2O_3

C. 2 个镁离子： $2Mg^{+2}$

D. 2 个氢原子： H_2

【答案】B

【解析】

【详解】A、由原子的表示方法，用元素符号来表示一个原子，表示多个该原子，就在其元素符号前加上相应的数字，则 60 个碳原子可表示为 $60C$ ，故选项化学用语表达不正确；

B、氧化铝中铝元素的化合价为+3 价，氧元素的化合价为-2 价，其化学式为 Al_2O_3 ，故选项化学用语表达正确；

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，若表示多个该离子，就在其离子符号前加上相应的数字，则 2 个镁离子可表示为 $2Mg^{2+}$ ，故选项化学用语表达不正确；

D、由原子的表示方法，用元素符号来表示一个原子，表示多个该原子，就在其元素符号前加上相应的数字，则 2 个氢原子可表示为 $2H$ ，故选项化学用语表达不正确。

故选 B。

5. 下列物质分别放入水中，能形成溶液的是

A. 泥土

B. 面粉

C. 植物油

D. 蔗糖

【答案】D

【解析】

【详解】A、泥土不溶于水，与水混合形成悬浊液，故 A 错；

B、面粉不溶于水，与水混合形成悬浊液，故 B 错；

C、植物油不溶于水，与水混合形成乳浊液，故 C 错；

D、白糖易溶于水，形成均一、稳定的混合物，属于溶液，故 D 正确。

故选 D。

6. 下列实验现象的记录正确的是

- A. 镁条在空气中燃烧生成黑色固体
 B. 打开浓盐酸试剂瓶有白雾出现
 C. 硫粉燃烧生成无色无味的气体
 D. 铜片加入稀硫酸中有大量气泡出现

【答案】B

【解析】

【详解】A、镁条在空气中燃烧生成氧化镁，氧化镁是白色固体，故 A 错误；

B、浓盐酸有挥发性，挥发出来的氯化氢气体与空气中的水蒸气结合成盐酸的小液滴，因此打开浓盐酸试剂瓶有白雾出现，故 B 正确；

C、硫粉燃烧生成二氧化硫，二氧化硫是无色有刺激性气味的气体，故 C 错误；

D、铜片加入稀硫酸不会发生反应，不会观察到有大量气泡出现，故 D 错误。

故选 B。

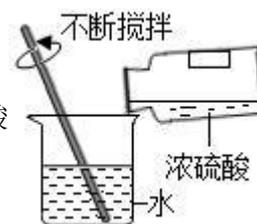
7. 下列图示操作正确的是



B. 称量氢氧化钠固体



D. 稀释浓硫酸



【答案】D

【解析】

【详解】A、该装置未构成封闭体系，即左边的长颈漏斗与大气相通；无论该装置气密性是否良好，导管口都不会有气泡产生，不能判断气密性是否良好，故图示操作不正确；

B、托盘天平的使用要遵循“左物右码”的原则，氢氧化钠具有腐蚀性，应放在玻璃器皿中称量，故图示操作不正确；

C、过滤液体时，要注意“一贴、二低、三靠”的原则，图中漏斗下端没有紧靠在烧杯内壁

上，故图示操作不正确；

D、稀释浓硫酸时，要把浓硫酸缓缓地沿器壁注入水中，同时用玻璃棒不断搅拌，以使热量及时地扩散。切不可将水注入浓硫酸中，故图示操作正确。

故选 D。

【点睛】本题难度不大，熟悉各种仪器的用途及使用注意事项、常见化学实验基本操作的注意事项是解答此类试题的关键。

8. 下列关于空气及其成分的说法错误的是

- A. O_2 可以支持所有的物质燃烧
B. CO_2 含量过高影响人体健康
C. N_2 用作粮食、瓜果的保护气
D. 空气中各成分含量相对稳定

【答案】 A

【解析】

【详解】A、氧气能支持燃烧，但不能支持所有物质燃烧，说法过于绝对，故选项说法不正确；

B、空气中二氧化碳含量过高，会使全球气候变暖，加剧温室效应；由于二氧化碳不能供给呼吸，会影响人体健康，故选项说法正确；

C、氮气的化学性质不活泼，可作为粮食、瓜果的保护气体，故选项说法正确；

D、空气中氮气体积分数约为 78%、氧气体积分数约为 21%，各成分含量相对稳定，故选项说法正确。

故选 A。

9. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是

- A. 浓盐酸具有挥发性，可用于金属除锈
B. 浓硫酸具有吸水性，可用作干燥剂
C. 石墨质地软，可用作电极
D. 熟石灰微溶于水，可用于改良酸性土壤

【答案】 B

【解析】

【详解】A、盐酸与金属氧化物反应生成盐和水，体现盐酸的酸性，故选项性质与用途对应不正确；

B、浓硫酸具有吸水性，可用作干燥剂，故选项性质与用途对应正确；

C、石墨具有导电性，可用作电极，故选项性质与用途对应不正确；

D、熟石灰呈弱碱性，能与酸发生中和反应，可用于改良酸性土壤，故选项性质与用途对应不正确。

故选 B。

10. 如图是氯元素在元素周期表中的一个“方格”和其粒子结构示意图信息，下列说法中

【解析】

【详解】A、 N_2 和 CO_2 均不能燃烧、不能支持燃烧，均能使燃着的木条熄灭，不能鉴别，故选用试剂不正确；

B、NaOH固体、 NH_4NO_3 固体溶于水分别放热、吸热，使溶液温度升高、降低，可以鉴别，故选用试剂正确；

C、硬水和软水的区别在于所含的钙镁离子的多少，可用肥皂水来区分硬水和软水，加入肥皂水，若产生泡沫较多，则是软水，若产生泡沫较少浮渣较多，则是硬水，可以鉴别，故选用试剂正确；

D、铜粉与稀硫酸不反应，而铁粉能与稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气，现象不同，可以鉴别，故选用试剂正确。

故选 A。

13. 下列归类正确的是

选项	归类	内容
A	常见单质	液氮、生铁、金刚石
B	常见合金	青铜、钢、氧化铁
C	常见溶液	食醋、碘酒、生理盐水
D	可燃气体	氢气、氧气、天然气

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】C

【解析】

【详解】A、液氮是液态的氮气，是由氮元素组成的单质，金刚石也为单质；生铁的主要成分是铁，还含有碳元素，是铁的合金，属于混合物，故选项分类不正确；

B、青铜、钢属于合金，氧化铁是化合物，不属于合金，故选项分类不正确；

C、食醋、碘酒、生理盐水都是均一、稳定的混合物，属于溶液，故选项分类正确；

D、氢气、天然气属于可燃性气体，氧气具有助燃性，不能燃烧，故选项分类不正确。

故选 C。

14. 下列实验方案能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验方案

A	除去二氧化碳中的一氧化碳	通入氧气, 点燃
B	检验蜡烛中是否含有碳元素	在蜡烛的火焰上方罩一只干冷烧杯, 观察现象
C	验证 Al、Cu、Ag 的金属活动性顺序	分别向 CuSO_4 溶液和 AgNO_3 溶液中放入大小、形状相同的 Al 丝
D	除去氮气中混有的氧气	通过灼热的铜网

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】D

【解析】

【详解】A、除去二氧化碳中的一氧化碳不能够点燃, 这是因为当二氧化碳 (不能燃烧、不能支持燃烧) 大量存在时, 少量的一氧化碳是不会燃烧的, 故 A 错误;

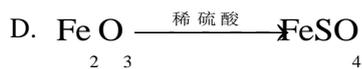
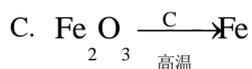
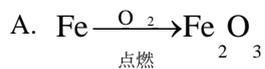
B、在蜡烛的火焰上方罩一只干冷烧杯, 观察到有水雾出现, 说明蜡烛燃烧生成水, 根据质量守恒定律, 蜡烛中含有氢元素, 无法确定蜡烛中是否含有碳元素, 故 B 错误;

C、铝丝放入硫酸铜溶液会置换出铜, 说明铝的活动性大于铜; 铝丝放入硝酸银溶液会置换出银, 说明铝的活动性大于银; 但无法比较铜和银的活动性, 故 C 错误;

D、铜和氧气反应生成氧化铜, 铜和氮气不反应, 可以达到实验目的, 故 D 正确。

故选 D。

15. 在指定条件下, 下列物质转化能实现的是



【答案】C

【解析】

【详解】A、铁单质在氧气中点燃生成四氧化三铁不是氧化铁, 故 A 不符合题意;

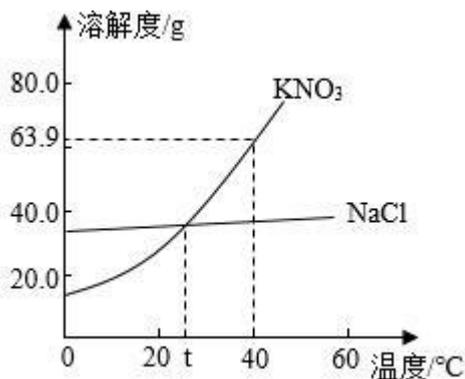
B、单质铁与盐酸反应生成氯化亚铁不是氯化铁, 故 B 不符合题意;

C、高温下氧化铁可被一氧化碳还原生成单质铁, 其是高炉炼铁原理, 故 C 符合题意;

D、氧化铁与硫酸反应生成硫酸铁不是硫酸亚铁, 故 D 不符合题意。

故选 C。

16. 硝酸钾、氯化钠的溶解度曲线如图所示, 下列说法正确的是



- A. 用搅拌的方法能增大氯化钠在水中的溶解度
- B. 将硝酸钾溶液由 40℃降温至 20℃，不一定有硝酸钾晶体析出
- C. t℃时，硝酸钾饱和溶液和氯化钠饱和溶液的溶质质量相等
- D. 40℃时，100g 硝酸钾饱和溶液中含有硝酸钾 63.9g

【答案】B

【解析】

【详解】A、氯化钠在水中的溶解度受温度的影响，搅拌不会改变溶解度，故 A 错误；

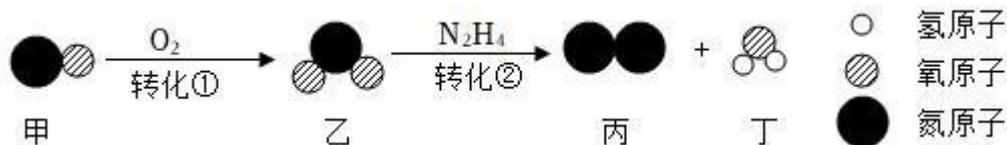
B、硝酸钾的溶解度随温度的降低而减小，但降温后，硝酸钾溶液不一定达到饱和，所以不一定有硝酸钾晶体析出，故 B 正确；

C、t℃时，硝酸钾和氯化钠的溶解度相等，因此硝酸钾饱和溶液和氯化钠饱和溶液的溶质质量分数相等，但两溶液的质量不确定，所以无法比较溶质的质量，故 C 错误；

D、40℃时，硝酸钾的溶解度为 63.9g，即 100g 水中最多含有硝酸钾 63.9g，故 D 错误。

故选 B。

17. 某冶炼厂处理尾气时有下列转化，下列说法不正确的是



- A. 转化①是化合反应
- B. 转化过程中 N 的化合价有三种
- C. 转化中②中，乙与丙的分子个数之比为 2:3
- D. 该处理能减少硝酸型酸雨的形成

【答案】B

【解析】

【分析】由反应的微观示意图可知，转化①为一氧化氮和氧气在一定条件下反应生成二氧化

氮，反应的化学方程式为 $2\text{NO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{NO}_2$ ；转化②为二氧化氮和 N_2H_4 在一定条件

下反应生成氮气和氨气，反应的化学方程式为 $2\text{NO}_2 + 2\text{N}_2\text{H}_4 \xrightarrow{\text{一定条件}} 3\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。

【详解】A、由分析可知，转化①符合“多变一”的特点，属于化合反应，故选项不符合题意；
B、NO 中氮元素显+2 价，NO₂ 中氮元素显+4 价，氮气中氮元素化合价为 0，N₂H₄ 中氢元素显+1 价，根据化合物中，正、负化合价的代数和为零，氮元素显-2 价，故转化过程中 N 的化合价有四种，故选项符合题意；

C、由转化②的化学方程式可知，乙与丙的分子个数之比为 2:3，故选项不符合题意；

D、该转化过程能将一氧化氮和二氧化氮转化为氮气，可以减少硝酸型酸雨的形成，故选项不符合题意。

故选 B。

18. 某同学在图 1 三颈瓶中加入一定量的暖宝宝原料（主要成分为铁粉和碳粉），并滴加几滴水，分别用压强、氧气浓度和温度三种数字传感器绘制出数据变化图像如图 2 所示，则下列说法正确的是

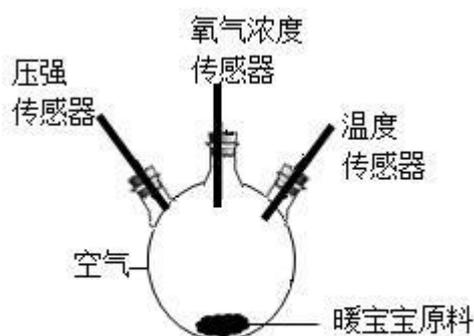


图 1

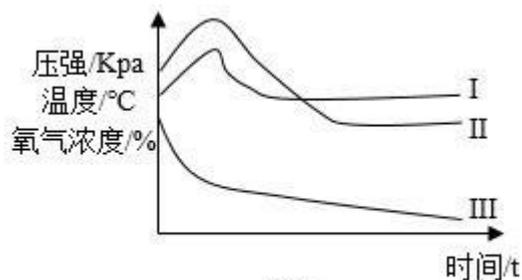


图 2

- A. 曲线 I 为氧气变化曲线
B. 曲线 II 为温度变化曲线
C. 曲线 I、II 开始上升是因为铁缓慢氧化放热所致
D. 如果暖宝宝原料足量，压强可降至 0

【答案】C

【解析】

【分析】

通过题中信息可知，暖宝宝原料主要成分为铁粉和碳粉，滴加几滴水后，暖宝宝中的物质发生缓慢氧化，消耗氧气，使氧气浓度降低，会导致容器内气压减小；但缓慢氧化会放出热量，使容器内气体受热膨胀，容器内气压增大，而放热时使气压增大的幅度要大于因氧气消耗而使气压减小的幅度，故在放热过程中容器内气压呈上升趋势，但当反应完成后，温度冷却至室温，容器内气压会低于原来的气压。由于反应消耗了氧气，所以氧气的浓度呈一直下降的趋势；反应过程放出大量热量，温度升高，待反应结束后，设备恢复到室温。

【详解】A、铁进行氧化反应放热，容器内温度升高，反应结束后，温度逐渐恢复到室温。曲线 I 中，反应前后数值相等，为温度变化曲线，此选项错误；

B、由分析可知，反应放热导致气压增大的幅度大于氧气被消耗导致气压被减小的幅度，所以容器内气压先升后降，当温度冷却到室温时，容器内气压要比正常低。曲线 II 中数值先增大后减小，为压强变化曲线，此选项错误；

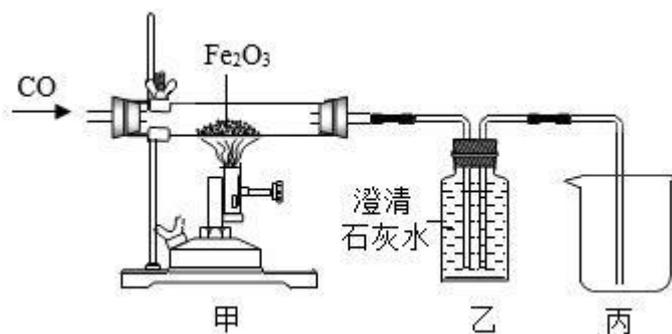
C、根据分析可知，曲线 I 是温度变化曲线、曲线 II 是压强变化曲线；曲线 I、II 开始上升是因为铁缓慢氧化放热所致，此选项正确；

D、如果暖宝宝原料足量，压强不能降至 0，是因为容器内还有不能被消耗氮气、稀有气体等气体，此选项错误。

故选 C。

【点睛】铁和水、氧气同时接触时容易生锈，放出热量。本题主要考查物质的性质，解答时要根据物质的性质，结合各方面条件进行分析、判断，从而得出正确的结论。

19. 如图是模拟工业炼铁的实验，向装有 $20\text{gFe}_2\text{O}_3$ 的硬质玻璃管中通入 CO，加热反应一段时间后，测得玻璃管中剩余固体质量为 15.2g ，则下列说法正确的是



- A. 甲中硬质玻璃管内黑色固体逐渐变为红色
- B. 装置甲中发生的反应属于置换反应类型
- C. 该装置没有进行尾气处理，会污染空气
- D. 参加反应的 Fe_2O_3 占原总质量的 80%

【答案】D

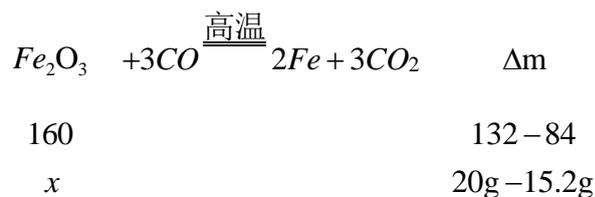
【解析】

【详解】A、甲中硬质玻璃管内一氧化碳和氧化铁高温下反应生成铁和二氧化碳，观察到红色固体逐渐变为黑色，故 A 错误；

B、置换反应是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，装置甲中发生的反应中反应物均是化合物，不属于置换反应类型，故 B 错误；

C、乙装置即可以检验二氧化碳气体，也可以收集一氧化碳，故 C 错误；

D、设参加反应的氧化铁的质量为 x



$$\frac{160}{132 - 84} = \frac{x}{20\text{g} - 15.2\text{g}}$$

$$x = 16\text{g}$$

参加反应的 Fe_2O_3 占原总质量: $\frac{16\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 80\%$, 故 D 正确。

故选 D。

20. 在氧气不充足时, 将一定质量的甲烷燃烧, 生成 CO 、 CO_2 和水蒸气的混合气体 10.4g, 经测定其中水的质量为 5.4g, 则反应消耗氧气的质量为

- A. 8g B. 8.4g C. 8.8g D. 9.6g

【答案】A

【解析】

【详解】5.4g 水中的氢元素的质量为 $5.4\text{g} \times \frac{2}{18} \times 100\% = 0.6\text{g}$, 根据氢元素守恒, 可得甲烷的

质量为 $0.6\text{g} \div (\frac{1 \times 4}{12 + 1 \times 4} \times 100\%) = 2.4\text{g}$, 根据质量守恒定律, 则反应消耗氧气的质量为

$10.4\text{g} - 2.4\text{g} = 8\text{g}$, 故选 A。

第 II 卷 (非选择题共 50 分)

21. 我国抗击“新冠疫情”卓有成效, 为全世界做出了贡献。

(1) “新冠”重症患者需要使用呼吸机供氧, 氧气来自于空气。利用液态空气中各成分的_____不同, 将氧气从空气中分离出来。

(2) 增强体质, 做好防护是“抗疫”的有效方法。

①加强运动, 增强抵抗力。

②勤通风消毒。家庭常用 75% 的医用酒精 (主要成分乙醇 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) 消毒, 乙醇分子中 C、H、O 原子的个数比为_____; 次氯酸钠 (NaClO) 也是一种常用的消毒剂, 制取次氯酸钠的反应为: $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{X} = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaClO}$, X 的化学式为_____。

【答案】(1) 沸点 (2) ①. 2:6:1 ②. Na_2CO_3

【解析】

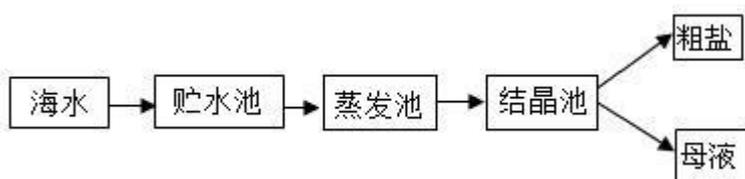
【小问 1 详解】

利用液态空气中液氮和液氧的沸点不同, 将氧气从空气中分离出来, 故填: 沸点;

【小问 2 详解】

②由乙醇的化学式可知，1 个乙醇分子是由 2 个碳原子、6 个氢原子和 1 个氧原子构成，则乙醇分子中 C、H、O 原子的个数比为 2:6:1；根据质量守恒定律，反应前后原子的种类、数目不变，反应前 Ca、C、Na、Cl、O 的原子个数分别为 1、0、0、2、2，反应后 Ca、C、Na、Cl、O 的原子个数分别为 1、1、2、2、5，则 X 中含有 2 个钠原子、1 个碳原子和 3 个氧原子，X 的化学式为 Na_2CO_3 ，故填：2:6:1； Na_2CO_3 。

22. 如图是利用海水提取粗盐的过程：



- (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”）；
 (3) 结晶池中分离得到的母液是氯化钠的_____（选填“饱和溶液”或“不饱和溶液”）。

【答案】 (1) Na^+ 、 Cl^-

(2) 变大 (3) 饱和溶液

【解析】

【小问 1 详解】

氯化钠在海水中的分散微粒是钠离子和氯离子，其离子符号分别为 Na^+ 、 Cl^- ，故填： Na^+ 、 Cl^- ；

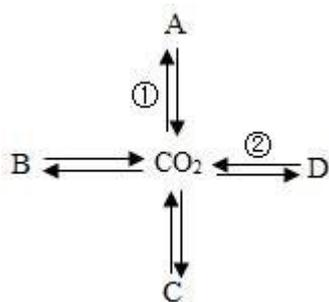
【小问 2 详解】

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，故填：变大；

【小问 3 详解】

结晶池中分离得到的母液是氯化钠的饱和溶液，故填：饱和溶液。

23. 初中化学常见物质中很多可相互转化，右图是 CO_2 与其它物质的相互转化关系。



- (1) A 能供给呼吸，转化①的名称为_____。
 (2) B 是一种有毒气体，下列有关 B 和 CO_2 说法错误的是_____（选填序号）。

- a. 组成元素相同
b. 都是空气污染物
c. 可通过化合反应相互转化
d. 都可由碳与氧气反应生成

(3) 向 C 物质的溶液中加入紫色石蕊溶液, 溶液变成红色, 是因为 C 物质在水中能解离出 _____ (填离子符号)。

(4) 反应②常用于实验室检验 CO_2 , D 的化学式为_____。

【答案】(1) 光合作用 (2) b

(3) H^+ (4) CaCO_3

【解析】

【小问 1 详解】

A 能供给呼吸, 则 A 为氧气, 转化①的名称为光合作用;

【小问 2 详解】

B 是一种有毒气体, 则 B 为 CO ;

a、 CO 、 CO_2 都是由碳、氧元素组成的, 因此组成元素相同, 故 a 正确;

b、 CO 是空气污染物, CO_2 是空气中成分之一, 不属于空气污染物, 故 b 错误;

c、一氧化碳和氧气点燃条件下反应生成二氧化碳, 该反应符合“多变一”, 属于化合反应; 二氧化碳和碳高温下反应生成一氧化碳, 属于化合反应, 故 c 正确;

d、碳完全燃烧生成二氧化碳, 碳不完全燃烧生成一氧化碳, 故 d 正确;

故选 b;

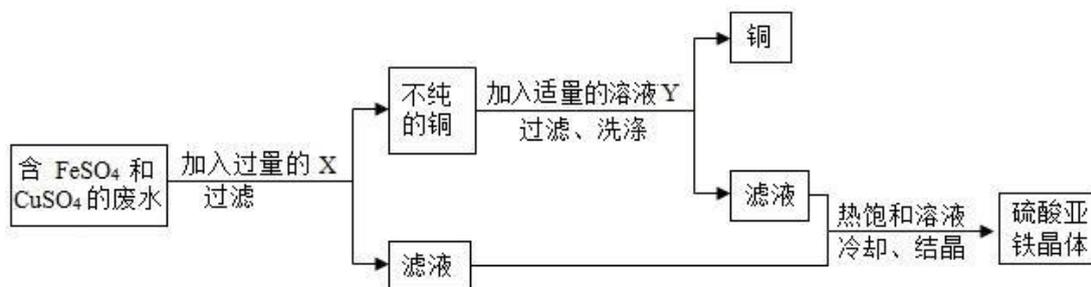
【小问 3 详解】

紫色石蕊溶液变成红色, 说明 C 物质的溶液显酸性, 则 C 为碳酸, 碳酸在水中能解离出 H^+ ;

【小问 4 详解】

实验室用澄清石灰水检验 CO_2 , 氢氧化钙和二氧化碳反应生成碳酸钙, 碳酸钙高温分解或是与酸反应又能生成二氧化碳, 则 D 为 CaCO_3 。

24. 同学们在实验室废液桶中收集了含有大量 FeSO_4 和 CuSO_4 的废水, 为防止废水直接排放到下水道造成重金属污染和浪费, 设计了如下回收硫酸亚铁晶体和铜的实验方案:



(1) 所加物质 X 是_____。加入溶液 Y 后发生反应的化学方程式为_____。

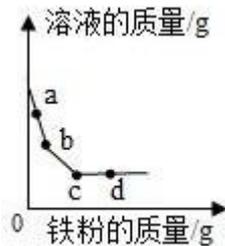
(2) 根据流程可知, 硫酸亚铁的溶解度随温度的升高而_____。

(3) 某同学通过实验验证 Ag、Fe、Cu 三种金属的活动性顺序, 下列所选试剂不可行的是

_____。

- ①Cu、Ag、FeSO₄ 溶液
 ②Fe、Ag、CuSO₄ 溶液
 ③Cu、FeSO₄ 溶液、AgNO₃ 溶液

(4) 向一定质量 AgNO₃ 和 Cu(NO₃)₂ 的混合溶液中加入 Fe，溶液质量与加入 Fe 的质量关系如图所示，下列说法不正确的是_____。



- A. a 点溶液中的溶质有 2 种
 B. 在 b-c 段溶液中，没有硝酸银剩余
 C. 取 d 点的固体，加入稀盐酸，有气泡产生
 D. 从该图像可以判断 Fe、Cu、Ag 金属的活动性顺序

【答案】(1) ①. 铁## Fe ②. $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

(2) 增大 (3) ① (4) A

【解析】

【小问 1 详解】

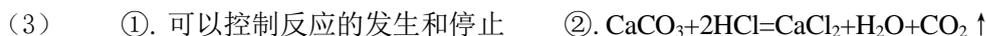
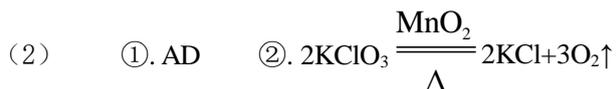
向废水中加入过量的 X 后，过滤，将滤液结晶，得到硫酸亚铁晶体，说明滤液中的溶质是硫酸亚铁，则加入的 X 为铁，铁和硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜，因为加入的铁过量，所以滤渣中含有铜和铁；加入溶液 Y 后过滤，所得滤液的溶质是硫酸亚铁，则 Y 为稀硫酸，铁和硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气，铜和稀硫酸不反应，可分离出铜，反应的化学方程式为：
 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ；

【小问 2 详解】

硫酸亚铁是通过冷却热的饱和溶液的方法得到的，说明硫酸亚铁的溶解度随温度的升高而增大；

【小问 3 详解】

- ①Cu 和硫酸亚铁不反应，说明铁的活动性大于铜；Ag 和 FeSO₄ 溶液不反应，说明铁的活动性大于银；但无法确定铜和银的活动性，错误；
 ②Fe 和硫酸铜反应，说明铁的活动性大于铜；Ag 和 CuSO₄ 溶液不反应，说明铜的活动性大于银；故可以得出：铁>铜>银，正确；
 ③Cu 和 FeSO₄ 溶液不反应，说明铁的活动性大于铜；Cu 和 AgNO₃ 溶液反应，说明铜的活



(4) G

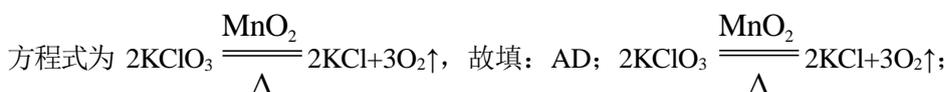
【解析】

【小问 1 详解】

由图可知，仪器②的名称为长颈漏斗，故填：长颈漏斗；

【小问 2 详解】

用氯酸钾和二氧化锰制取氧气，属于固-固加热型，选择的发生装置为 A；氧气密度比空气大，不易溶于水，可用向上排空气法或排水法收集，采用排水法收集气体较纯净，选择的收集装置为 D；氯酸钾在二氧化锰的催化作用和加热的条件下生成氯化钾和氧气，反应的化学



【小问 3 详解】

实验室可用装置 B 或 C 制 H_2 ，C 装置带有多孔隔板和活塞开关，关闭活塞开关，内部气体增多，压强增大，液体被压入长颈漏斗，固液分离，反应停止，打开活塞开关，气体输出，压强减小，液体重新进入试管，固液接触，反应发生，可以控制反应的发生和停止；C 装置适合固体和液体在常温下制取气体，因此用 C 装置还可以制取二氧化碳，即石灰石或大理石（主要成分碳酸钙）和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，反应的化学方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，故填：可以控制反应的发生和停止； $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

【小问 4 详解】

F 装置中上面的试管管径小，里面的空气不能排出无法收集满氢气；G 装置上面的试管管径大，产生氢气上升，将上面试管里的空气排出，能收集满氢气，则设计较合理的装置为 G，故填：G。

26. 阅读科普短文，回答相关问题。

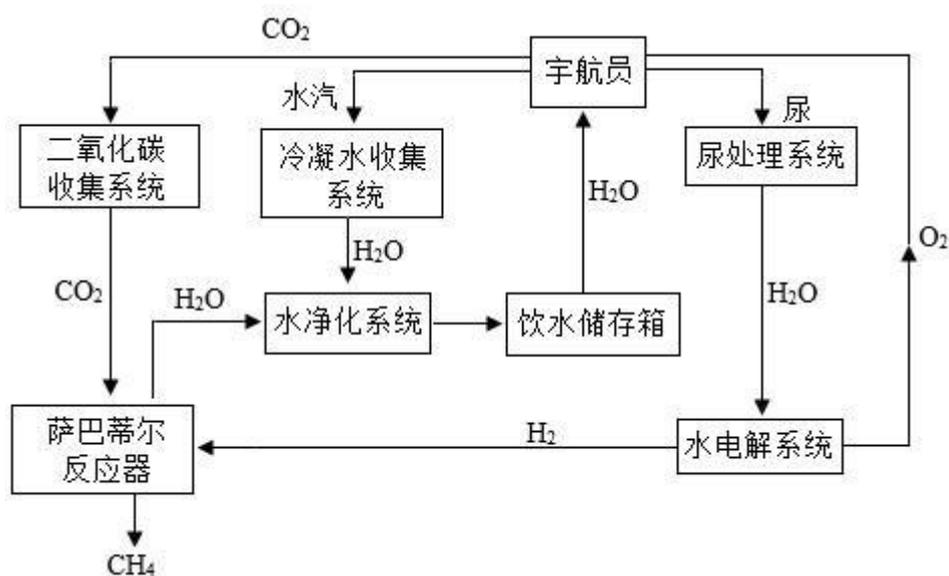
2022 年 4 月 16 日，神舟十三号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆，飞行乘组在轨驻留长达 6 个月时间，这也是我国迄今为止时间最长的一次载人飞行。为了保障航天员的生命健康，科学家们精心研制出最新的环境控制和生命保障系统。从载人航天的发展历史来看，空间站环境控制和生命保障系统一般可划分为四种类型：开式系统、改进型开式系统、半闭式系统、闭式系统。

开式系统：航天员的代谢产物不作回收再生，而是抛出舱外或封闭起来带回地面，消耗性物质通过天地往返运输系统的周期性输送和补给来保障。如：早期的美国的载人飞船和航天飞

机采用液态超临界压力储存主氧和高压气态储存辅助氧供航天员呼吸，航天员呼出的二氧化碳由消耗性氢氧化锂吸收；前苏联的载人航天器上则采用超氧化物吸收二氧化碳并同时放出氧气，使用氢氧化锂来调整吸收二氧化碳和产生氧气的比例关系。

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

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



(1) 已知氢氧化锂 ($LiOH$) 的化学性质与氢氧化钠相似，请写出氢氧化锂吸收二氧化碳的化学方程式_____。

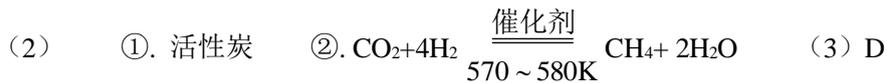
(2) ①二氧化碳收集系统：二氧化碳的吸附剂可以采用分子筛或固态胺。其中分子筛表面布满孔穴，类似于初中化学实验室常用的_____（填物质名称）的结构。

②萨巴蒂尔反应系统：系统的核心部件是萨巴蒂尔反应器。气体在萨巴蒂尔反应器内 $570\sim 580K$ 的温度下，以及钌催化剂的作用下反应。试写出萨巴蒂尔反应器中发生反应的化学方程式_____。

(3) 下列说法错误的是_____。

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

【答案】 (1) $2LiOH+CO_2=Li_2CO_3+H_2O$



【解析】

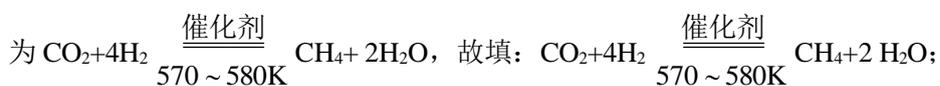
【小问 1 详解】

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

【小问 2 详解】

①二氧化碳收集系统中的分子筛表面布满孔穴，结构类似于活性炭，具有吸附作用，故填：活性炭；

②巴蒂尔反应系统：系统的核心部件是萨巴蒂尔反应器。二氧化碳和氢气在萨巴蒂尔反应器内 570~580K 的温度下，以及钌催化剂的作用下反应，生成甲烷和水，反应的化学方程式



【小问 3 详解】

A、我国在宇宙探索的多个领域取得辉煌成就，故选项说法正确；

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

C、电解月壤制造氧气为建设月球基地提供了可能，故选项说法正确；

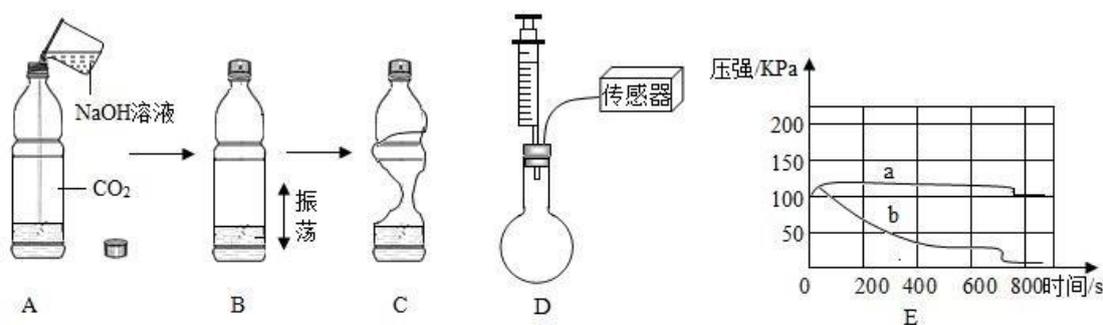
D、此生命保障系统中的水部分参与循环，部分水中的氢元素转化到甲烷中，故选项说法不正确；

故选 D。

27. 某化学兴趣小组同学打开碳酸饮料瓶盖时，发现有大量气泡逸出，经检验该气体为 CO_2 ，同学们进行以下实验探究活动。

【活动一】探究 CO_2 的性质

该化学兴趣小组同学将气体收集到矿泉水瓶中，探究氢氧化钠与二氧化碳是否发生反应，如下图所示。



该兴趣小组同学从反应物角度探究氢氧化钠与二氧化碳是否发生反应。

(1) 小鹏同学按如图 A、B、C 进行实验，观察到软塑料瓶变瘪了，认为 NaOH 与 CO₂ 发生了化学反应，反应的化学方程式为_____。

(2) 小明同学认为此现象不足以证明氢氧化钠与二氧化碳发生了反应，他的理由是_____。

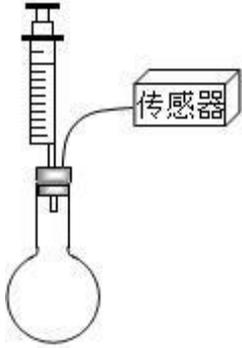
(3) 小静同学进一步思考后，设计了图 D 的改进装置进行实验：用注射器分别向烧瓶（已收集满 CO₂ 气体）中加入等体积的水和氢氧化钠溶液，通过传感器测得瓶中气压变化的曲线（如图 E 所示）

①刚开始压强增大的原因是_____。

②通过对比曲线 a 和曲线 b_____（填“不能”或“能”）证明 NaOH 与 CO₂ 发生了化学反应，作出该判断的依据是_____。

【活动 2】探究 CO₂ 在不同物质中的溶解性

该兴趣小组同学利用 D 装置继续实验，在烧瓶中收集 250mL 的气体，分别加入 50mL 不同液体，通过压强传感器测定瓶中压强变化。（实验前烧瓶内压强为 104.20kPa，实验过程中保持温度恒定）

实验操作	实验序号	烧瓶中气体	注射器中物质	实验后瓶内压强
	实验①	空气	水	130.25kPa
	实验②	CO ₂	水	104.98kPa
	实验③	CO ₂	盐酸	106.67kPa
	实验④	CO ₂	碳酸氢钠溶液	103.40kPa

(4) 根据上述实验分析可知，选用排_____液体收集 CO₂ 效果更好。

(5) 从上述实验中可知，1 体积水约能溶解 1 体积 CO₂ 的依据是：_____。

(6) 化学学习是一个宏微结合的过程，根据上述实验所给的数据，按照图 1 的方式画出图 2 中液体上方的微观示意图。

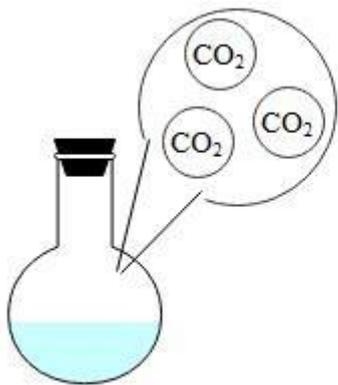


图1：碳酸氢钠溶液

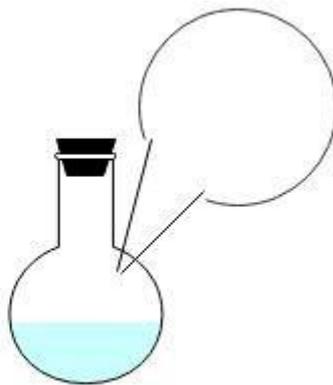


图2：盐酸

(7) 请你利用所学二氧化碳溶解性知识，解释“打开碳酸饮料瓶盖时，会有大量气泡逸出”的原因_____。

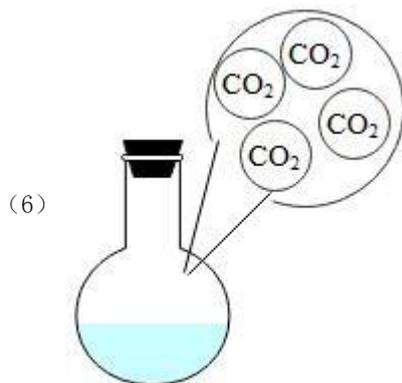
【答案】(1) $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

(2) 氢氧化钠溶液中含有水，二氧化碳溶于水也会导致塑料瓶变瘪

(3) ①. 液体被加入烧瓶中，内部气体被压缩，则压强增大 ②. 能 ③. 相同条件下，b 的压强比 a 小

(4) 盐酸

(5) 加入 50mL 水，最终压强与实验前压强几乎相同



(7) 打开瓶盖，压强减小，二氧化碳气体的溶解度

减小

【解析】

【小问 1 详解】

二氧化碳能与氢氧化钠反应生成碳酸钠和水，反应的化学方程式为 $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

【小问 2 详解】

由于氢氧化钠溶液中含有水，二氧化碳溶于水也会导致塑料瓶变瘪。

【小问 3 详解】

①由于液体被加入烧瓶中，内部气体被压缩，则压强增大。

②充分反应后，b 曲线压强减小更大，则说明装置中二氧化碳减少的较多，则证明氢氧化钠与二氧化碳发生反应。

【小问 4 详解】

由表中数据可知，加入盐酸后，装置的压强最大，则说明二氧化碳在盐酸中的溶解度最小，则用排盐酸收集二氧化碳的效果更好。

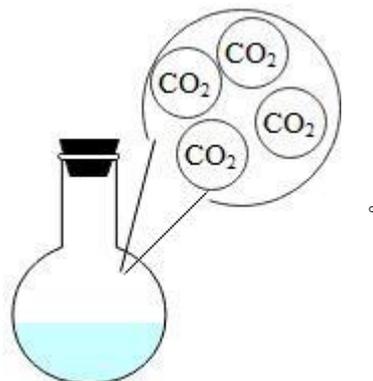
【小问 5 详解】

实验前烧瓶内压强为 104.20kP，而由表中数据可知，加入 50mL 水后，压强为 104.98kPa，压强几乎相同，则说明 1 体积水约能溶解 1 体积 CO₂。

【小问 6 详解】

对比实验③④，实验③中压强较大，则说明二氧化碳在盐酸中的溶解度较少，则空气中二氧

化碳分子含量较多，则补全如图



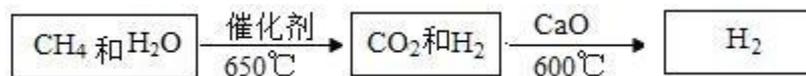
【小问 7 详解】

由于气体的溶解度受压强影响，而打开瓶盖，压强减小，二氧化碳的溶解度减小，则会有大量气泡逸出。

28. 氢气被看做是理想的“绿色能源”，氢气的制备和储存是目前的研究热点。

I 制氢

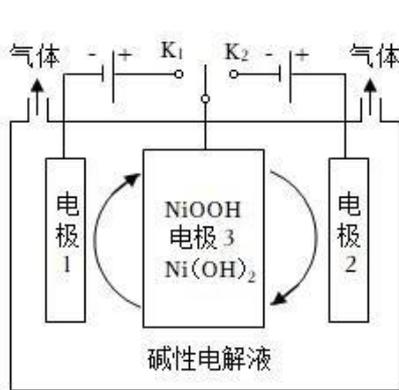
(1) 甲烷和水蒸气催化重整是制高纯氢的方法之一，主要流程如下：



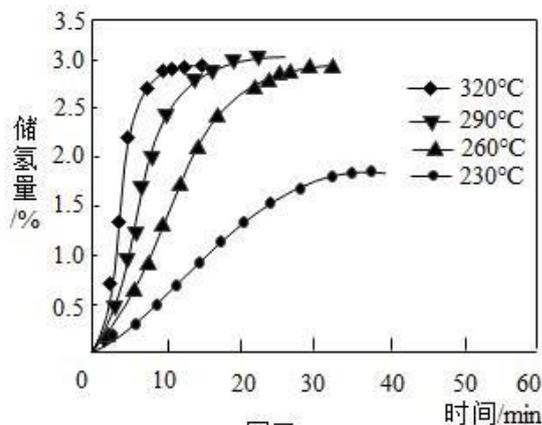
①甲烷和水蒸气反应的化学方程式是_____。

②600℃时加入 CaO 的作用是_____。

(2) 还可利用太阳能光伏电池电解水制高纯氢，工作示意图如图甲。通过控制开关连接 K₁ 或 K₂，可交替得到 H₂ 和 O₂。



图甲



图乙

①制 H_2 时, 连接_____ (填 “ K_1 ” 或 “ K_2 ”); 改变开关连接方式, 可得 O_2 。

②利用太阳能光伏电池电解水制高纯氢的总反应化学方程式为_____。

II 储氢

(3) 镁铝合金 ($Mg_{17}Al_{12}$) 是一种潜在的储氢材料, 在氩气保护下, 将一定化学计量比的 Mg 、 Al 单质在一定温度下熔炼获得。该合金在一定条件下完全吸氢的反应方程式为 $Mg_{17}Al_{12} + 17H_2 = 17MgH_2 + 12Al$, 反应后得到的混合物在一定条件下可释放出 H_2 。

①根据完全吸氢的化学方程式计算: 3.66g 镁铝合金 ($Mg_{17}Al_{12}$) 理论上能吸收氢气的质量为多少_____? (写出计算过程)。

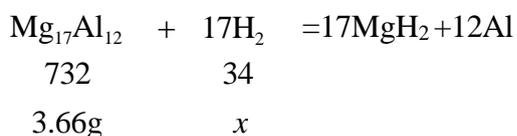
②图乙为氢气球磨镁铝合金在不同温度下的放氢曲线 (氢气球磨镁铝合金材料的储氢量约为 3.03%), 根据以上信息, 下列关于镁铝合金储氢材料的说法正确的是_____。

- a. 镁铝合金的熔点介于金属镁和金属铝之间
- b. 镁铝合金在氩气中熔炼的目的是防止金属被氧化
- c. 由图可知, 当温度高于 $260^\circ C$ 时, 几乎所有的储存氢都能放出
- d. 当放氢温度由 $260^\circ C$ 升至 $320^\circ C$ 时, 放氢的速度变快

【答案】(1) ①. $CH_4 + 2H_2O \xrightarrow[650^\circ C]{\text{催化剂}} CO_2 + 4H_2$ ②. 除去二氧化碳

(2) ①. K_1 ②. $2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$

(3) ①. 解: 设理论上能吸收氢气的质量为 x



$$\frac{732}{34} = \frac{3.66\text{g}}{x}$$

$$x=0.17\text{g}$$

答：理论上能吸收氢气的质量为 0.17g。

②. bcd

【解析】

【小问 1 详解】

①甲烷和水蒸气在催化剂的作用下加热到 650℃反应生成二氧化碳和氢气，反应的化学方程式是：

②600℃时加入 CaO 和二氧化碳反应，除去二氧化碳，得到纯净的氢气；

【小问 2 详解】

①电解碱性电解液时，水电离出的氢离子在阴极得到电子产生氢气，根据题图可知，电极 1 与电池负极连接，为阴极，所以制氢气时，连接 K₁；

②电解水生成氢气和氧气，反应化学方程式为： $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ ；

【小问 3 详解】

①见答案

②a、合金的熔点低于各成分金属的熔点，故 a 错误；

b、镁、铝的化学性质活泼，易与氧气反应，镁铝合金在氩气中熔炼的目的是防止金属被氧化，故 b 正确；

c、根据图像可看出，230℃时不能将所有的储存氢都放出，但当温度高于 260℃时，几乎所有的储存氢都能放出，故 c 正确；

d、从图像上可看出，温度越高，放氢越快，故 d 正确。

故选 bcd。