

## 2024年江苏省无锡市天一中学、格致中学中考化学一模试卷

### 一. 选择题

1. 华夏造物历史悠久，《天工开物》中记载的下列造物过程涉及化学变化的是（ ）

- A. 钉木舟                  B. 炼生铁                  C. 晒海盐                  D. 织衣布

2. 下列净水方法中，净化程度最高的是（ ）

- A. 蒸馏                  B. 消毒                  C. 吸附                  D. 沉淀

3. 下列化学用语所表达的意义正确的是（ ）

- A.  $O_3$ ——3个氧原子                  B.  $Na^+$ ——1个钠离子  
C. Al——氯元素                  D.  $2N$ ——2个氮分子

4. 下列物质属于溶液的是（ ）

- A. 牛奶                  B. 豆浆                  C. 米粥                  D. 汽水

中国传统节日习俗积淀着博大精深的历史文化内涵。回答5~7题。

5. 正月十五闹花灯。下列制作花灯的材料中，属于金属材料的是（ ）

- A. 宣纸                  B. 铁丝                  C. 棉线                  D. 竹条

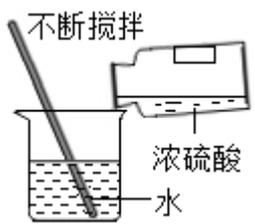
6. 端午插艾。艾草中含有丰富的黄酮类物质，其中矢车菊黄素的化学式为 $C_{18}H_{16}O_8$ 。下列关于 $C_{18}H_{16}O_8$ 的说法不正确的是（ ）

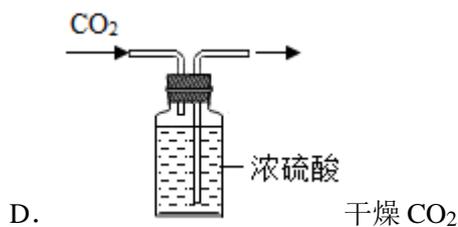
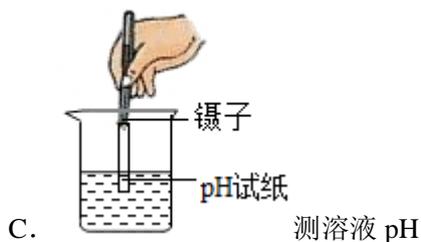
- A. 由碳、氢、氧三种元素组成  
B. 相对分子质量为360g  
C. 碳元素的质量分数最大  
D. 氢、氧元素的质量比为1:8

7. 重阳赏菊。菊花适合在弱酸性土壤中生长，下列土壤的pH最适合菊花生长的是（ ）

- A. 6.3                  B. 8.5                  C. 8.9                  D. 9.2

8. 如图所示实验操作，正确的是（ ）

- A.  称量固体氢氧化钠
- B.  稀释浓硫酸



9. 下列课外实验没有发生化学变化的是（ ）

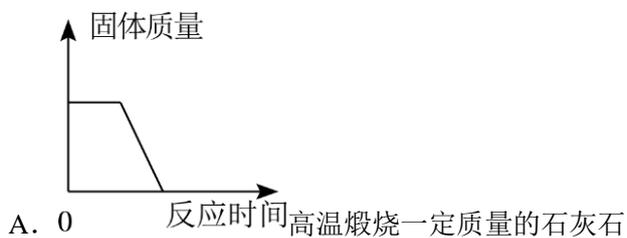
- A. 用紫甘蓝自制酸碱指示剂
- B. 用白糖、小苏打、柠檬酸、果汁、水等自制汽水
- C. 用铅笔芯做导电实验
- D. 用淬火后的缝衣针做鱼钩

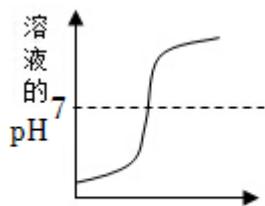
10. 金属钠在一定条件下制取单质钛的化学方程式为  $4\text{Na} + \text{TiCl}_4 \xrightarrow{700-800^\circ\text{C}} \text{Ti} + 4\text{NaCl}$ 。将钛和钛合金放在海水中数年，取出后仍光亮如初。钠元素和钛元素在元素周期表中的相关信息如图所示。下列有关说法不正确的是（ ）

11 Na 钠 22.99	22 Ti 钛 47.87
---------------------	---------------------

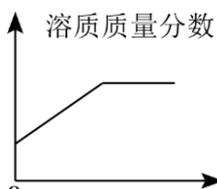
- A. 该反应属于置换反应
- B. 钠在反应中容易得到电子
- C. 钛的相对原子质量是 47.87
- D. 钛合金抗腐蚀性比铁好

11. 下列四个图像能正确反映其对应实验操作的是（ ）



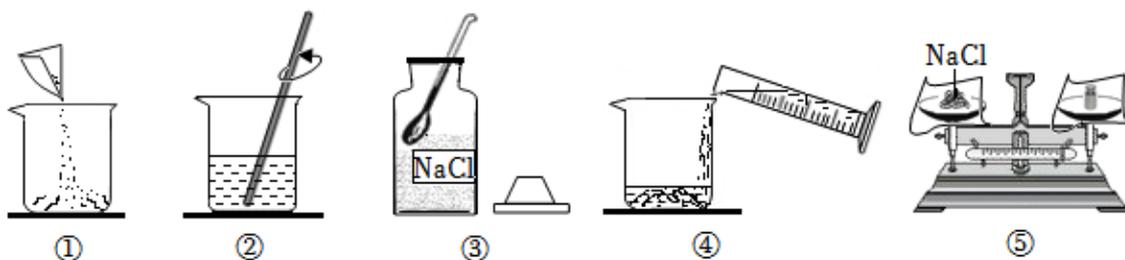


C. 向一定体积的稀盐酸中逐滴加入氢氧化钠溶液



D. 某温度下，向一定量饱和硝酸钾溶液中加入硝酸钾晶体

12. 实验室配制 100g 溶质的质量分数为 16% 的 NaCl 溶液。下列说法不正确的是 ( )



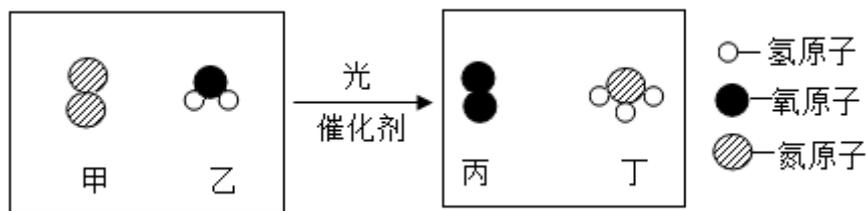
A. 实验操作顺序为③⑤①④②

B. 选用 100mL 量筒量取所需的水

C. 需称量 NaCl 的质量为 16g

D. 配制好的溶液倒出 10mL，剩余溶液浓度变小

13. 如图是“光催化固氮合成氨”反应前后分子种类变化的示意图。下列叙述正确的是 ( )



A. 乙和丙都是氧化物

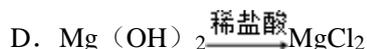
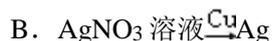
B. 参加反应的甲和乙的分子个数比为 1: 3

C. 反应后原子数目增加

D. 反应生成的丙和丁的质量比为 32: 17

14. 在给定条件下，下列物质间的转化不能一步实现的是 ( )

A.  $S \xrightarrow{O_2} SO_2$

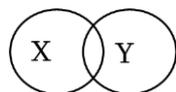


15. 某同学梳理归纳了以下知识：①pH<7 的降雨为酸雨②升高温度或减少压强，气体溶解度均会减少③配制 6% 的氯化钠溶液，量取水时，俯视量筒刻度会使所配氯化钠溶液质量分数偏高④所谓“低碳”就是较低二氧化碳的排放⑤除去铜粉中混有的少量炭粉，可采用在空气中灼烧混合物的方法，其中正确的个数有（ ）

- A. 1 个                      B. 2 个                      C. 3 个                      D. 4 个

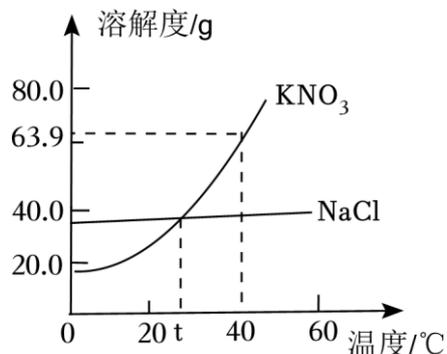
16. 下列概念之间存在如图所示关系的是（ ）

选项		A	B	C	D
概念	X	单质	氧化反应	碱溶液	中和反应
	Y	化合物	化合反应	碱性溶液	分解反应



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

17.  $\text{KNO}_3$ 、 $\text{NaCl}$  的溶解度曲线如图所示，下列说法正确的是（ ）



- A. 搅拌能增大氯化钠在水中的溶解度  
 B. 40°C 时，100g  $\text{KNO}_3$  饱和溶液中含  $\text{KNO}_3$  63.9g  
 C. 分别将 t°C 时  $\text{KNO}_3$  和  $\text{NaCl}$  的饱和溶液升温到 40°C，所得溶液的溶质质量分数： $\text{KNO}_3 > \text{NaCl}$   
 D. 40°C 时，从  $\text{KNO}_3$  和  $\text{NaCl}$  的饱和溶液中析出等质量的固体，蒸发掉水的质量： $\text{KNO}_3 < \text{NaCl}$

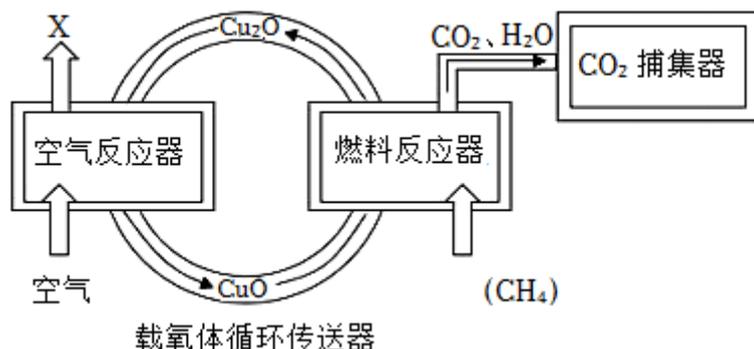
18. 下列除杂方法能达到实验目的的是（括号中的物质为杂质）（ ）

选项	物质	除杂方法
----	----	------

A	CO <sub>2</sub> (CO)	在空气中点燃
B	Fe (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	加入过量稀盐酸
C	MnO <sub>2</sub> (KCl)	加足量水溶解、过滤、洗涤、干燥
D	HCl (H <sub>2</sub> )	先通过足量氢氧化钠溶液，再通过浓硫酸

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

19. “化学链燃烧”是指燃料不直接与空气接触，而是以载氧体在两个反应器之间的循环来实现燃料较低温度下燃烧的过程。某“化学链燃烧”的过程如图所示：



下列叙述错误的是（    ）

- A. 空气反应器中发生的反应为： $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 4\text{CuO}$
- B. X 中氮气的含量比空气中高
- C. 与直接燃烧相比，“化学链燃烧”有利于二氧化碳的捕集
- D. 等质量的甲烷直接燃烧比“化学链燃烧”消耗氧气多

20. 某阻燃剂主要成分为碱式碳酸镁【 $\text{Mg}_a(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_b$ 】，遇热分解生成三种氧化物。称取一定质量阻燃剂样品，充分灼烧（其他成分未发生反应），将产生的气体依次通过浓硫酸和过量澄清石灰水，浓硫酸增重 0.18g，澄清石灰水中生成 4g 白色沉淀。则  $\text{Mg}_a(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_b$  中 a 值为（    ）

- A. 6                      B. 5                      C. 4                      D. 3

## 二、填空题

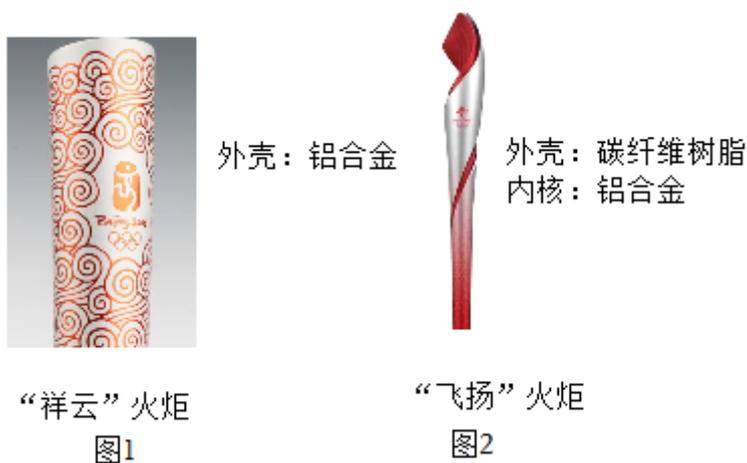
21. 中华传统文化、中国前沿科技、生产生活社会中蕴含着丰富的化学知识。

(1) 四大发明包括指南针、造纸术、印刷术和火药。活字印刷胶泥含有 CaO，加水发生反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(2) 黑火药爆炸发生反应的化学方程式是  $2\text{KNO}_3 + 3\text{C} + \text{S} \xrightarrow{\text{点燃}} \text{K}_2\text{S} + 3\text{CO}_2 \uparrow + \text{_____} \uparrow$ 。



22. 2008年北京奥运会“祥云”火炬（见图1）使用的燃料是丙烷（ $C_3H_8$ ），2022年北京冬奥会“飞扬”火炬（见图2）使用的燃料是氢气。



(1) 氢气属于 \_\_\_\_\_（填序号）。

- a.化石能源
- b.清洁能源
- c.不可再生能源

(2) 氢气和丙烷都可压缩储存的原因是 \_\_\_\_\_（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) “飞扬”火炬使用氢气替代丙烷作为燃料的原因是 \_\_\_\_\_（写出一点即可）。

23. 2023年5月30日，神舟十六号载人飞船发射成功，航天员将在中国空间站完成各项任务，因此，保障航天员的氧气需求至关重要。那么，空间站的氧气从哪里来？

I. 从地球带上去

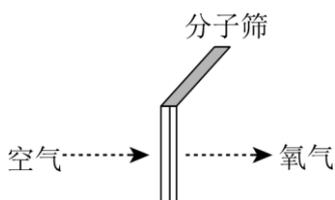
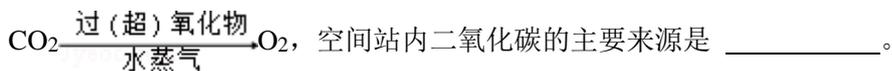
(1) 实验室用高锰酸钾等原料制氧，写出高锰酸钾分解的化学方程式 \_\_\_\_\_；航天

工业以空气为原料制氧，工业上选择空气的主要原因是\_\_\_\_\_。

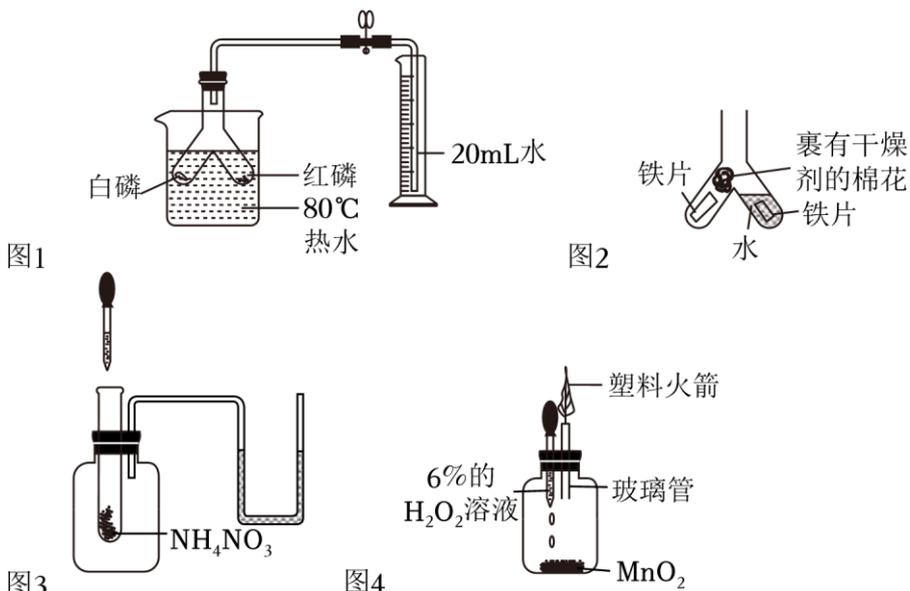
(2) 利用分子筛可将氧分子从空气中“筛”出去，从而获得高浓度的氧气。其原理示意图如图。由此可知两种分子的大小： $N_2$ \_\_\_\_\_（填“>”或“<”） $O_2$ 。

II. 在天宫制出来

(3) 早期空间站利用过氧化钠（ $Na_2O_2$ ）、超氧化钾（ $KO_2$ ）等物质制氧，其原理表示如下：



24. 化学实验是科学探究的重要途径，请根据如图实验图示回答相关问题：



(1) 图 1 装置可用于探究可燃物燃烧的条件及测定空气中的氧气含量。

①将装有红磷、白磷的 Y 型管放入  $80^\circ C$  的热水中，观察到红磷不燃烧，白磷燃烧，说明可燃物燃烧的条件之一是\_\_\_\_\_。

②已知 Y 型管的容积是  $75mL$ ，待白磷熄灭，装置冷却至室温后，打开弹簧夹，观察到量筒中的水倒流入 Y 型管中，量筒最终剩余水的体积约为\_\_\_\_\_mL。

(2) 在图 2 所示实验中，观察到 Y 型试管左边的铁片无明显变化，右边铁片生锈，说明铁生锈还需要与\_\_\_\_\_接触。

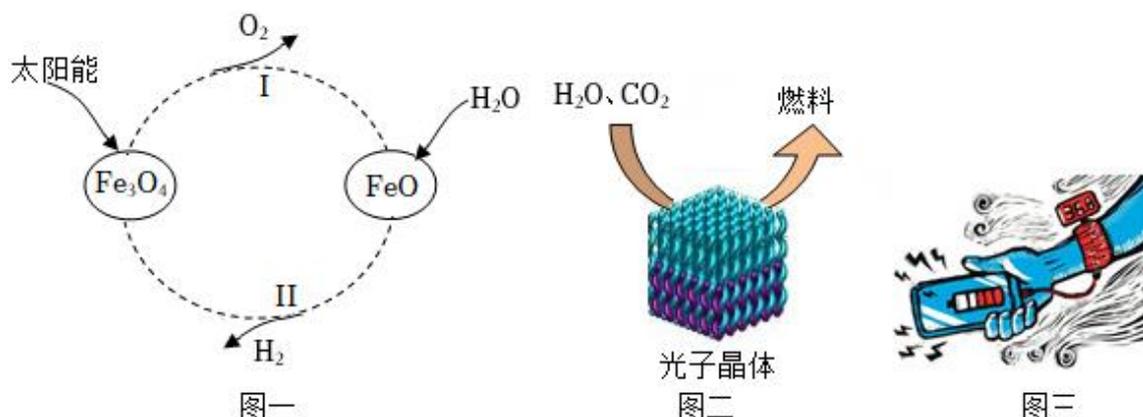
(3) 图 3 实验可用于探究物质溶解时的热量变化，用胶头滴管将一定量的水滴入装有硝酸铵的试管，一段时间后 U 型管中液面会出现的变化是\_\_\_\_\_。

(4) 小峰同学利用如图 4 所示的装置体验趣味化学实验——“发射火箭”，挤压胶头滴管后，套在玻璃管上的塑料火箭向上冲出，完成发射。下列组合能产生类似现象的是 \_\_\_\_\_（填序号）。

- A. 碳酸钙和水
- B. 氢氧化钠和水
- C. 碳酸钠和稀盐酸
- D. 镁和稀盐酸

25. 阅读下列材料，回答相关问题。

《2050 年世界与中国能源展望》中提出，全球能源结构正在向多元、清洁、低碳转型。太阳能的利用是热门研究方向之一。例如，可以利用太阳能将水转化为其他物质，某种光分解水的过程如图一所示，产生的  $H_2$  在一定条件下与  $CO_2$  反应合成液态燃料  $CH_3OH$ （甲醇）。也可以在太阳光照下，通过光催化将  $H_2O$ 、 $CO_2$  直接转化为  $CH_3OH$ 、 $H_2$ 、 $CO$ 、 $CH_4$  等太阳能燃料（图二）。另外，还可以利用照明灯、人体散发的热量等生活中随处可见的废热发电，我国研发的“柔性、可裁剪碲化铋（ $Bi_2Te_3$ ）纤维素复合热电薄膜电池”，能充分贴合人体体表，实现利用体表散热为蓝牙耳机、手表、智能手环等可穿戴电子设备供电（图三）。可以看出，在新能源的开发和利用中，化学起着不可替代的作用。



(1) 写出图一转化过程的总反应式 \_\_\_\_\_，与电解水相比，该方法的优点是 \_\_\_\_\_。

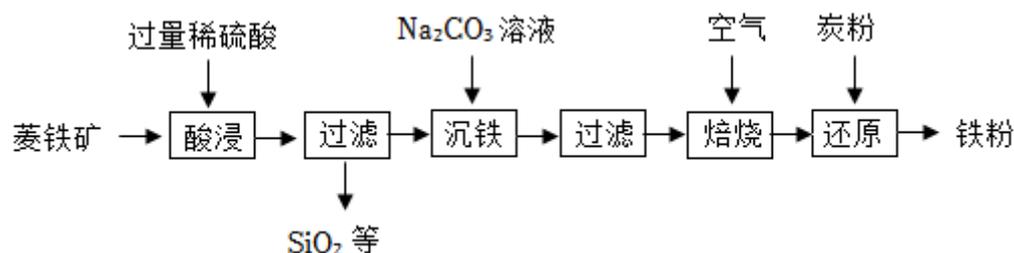
(2) 通过光催化得到太阳能燃料，该过程是将光能转化为 \_\_\_\_\_ 能；太阳能燃料完全燃烧的化学反应式为 \_\_\_\_\_，该反应与图一所示的反应都能够说明水是由 \_\_\_\_\_ 组成的。

(3) 下列说法正确的是 \_\_\_\_\_（填字母标号）。

- A. 能源结构向多元、清洁、低碳转型
- B. 太阳能的利用是当今世界热门的研究方向之一
- C. 生活中的废热无法利用

D.化学与新能源开发密切相关

26. 由菱铁矿（主要成分为  $\text{FeCO}_3$ ，含少量  $\text{SiO}_2$  等杂质）制备铁粉的一种流程如图所示：



(1) 碳酸亚铁 ( $\text{FeCO}_3$ ) 中铁元素的化合价为 \_\_\_\_\_。

(2) “酸浸”时，为使反应充分，可采取的一种措施是 \_\_\_\_\_。“酸浸”后所得溶液中含有的溶质有： $\text{FeSO}_4$  和 \_\_\_\_\_。

(3) “沉铁”时， $\text{FeSO}_4$  转化为  $\text{FeCO}_3$  沉淀，该反应的基本类型是 \_\_\_\_\_。“焙烧”时，在高温条件下， $\text{FeCO}_3$  与  $\text{O}_2$  反应生成  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  与  $\text{CO}_2$  的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(4) “还原”时，在高温条件下，利用炭粉可将铁从氧化铁中还原出来；若向氧化铁与炭粉的混合物中添加适量的  $\text{CaCO}_3$ ，更利于还原氧化铁，其原因是 \_\_\_\_\_。

27. 中国古代已掌握了铜冶炼和铸造技术，现代铜冶炼废气、废水需经过处理后排放。

I.铜的冶炼与防腐

(1) 如图 - 1 所示一氧化碳还原氧化铜的实验，硬质玻璃管内出现 \_\_\_\_\_（现象），证明反应已经发生。

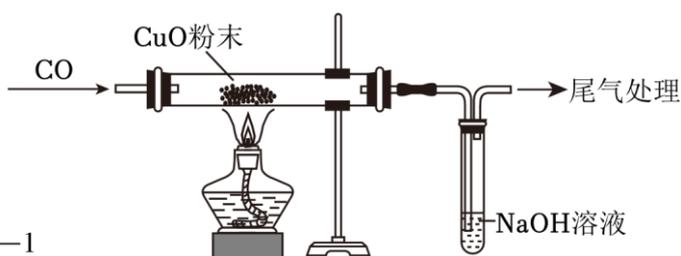


图-1

(2) 上述实验获得的  $\text{Cu}$  中含有少量黑色的  $\text{CuO}$ 。请补充完整提纯铜的实验方案：将所得固体置于烧杯中，\_\_\_\_\_，干燥。（可选用的试剂：稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{AgNO}_3$  溶液、 $\text{NaOH}$  溶液，蒸馏水）

(3) 《周礼·考工记》中记载了铸造各类青铜器的配方。铜和青铜的相关性质见下表，推断铜冶炼过程中熔入锡的作用有 \_\_\_\_\_。

	铜	青铜（含 25% 的锡）
熔点	1085℃	800℃

硬度	3.0	5~6.6
----	-----	-------

注：硬度以金刚石的硬度 10 为标准，1 表示很软，10 表示很硬。

(4) 某同学设计实验探究铜锈蚀产生铜绿 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 的条件（如图 - 2 所示），在如图中铜片上最不易产生铜绿的是 \_\_\_\_\_（填序号）。

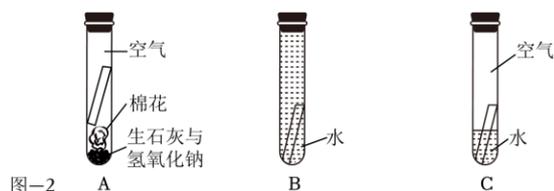


图-2

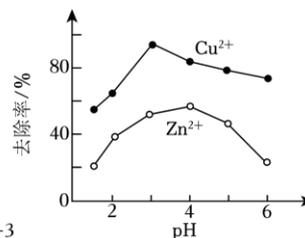


图-3

## II. 湿法炼铜废水的处理

(4) 湿法炼铜产生酸性废水，含有的  $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{ZnSO}_4$  可用铁炭混合物（铁粉和活性炭的混合物）除去。其他条件不变，废水 pH 对  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  去除率的影响如图 - 3 所示。

① pH < 3 时，铁炭混合物表面有大量气泡产生，产生该现象的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

② 相同 pH 条件下， $\text{Cu}^{2+}$  的去除率远高于  $\text{Zn}^{2+}$  的原因可能是 \_\_\_\_\_。

28. 酸、碱是初中化学学习和研究的重要内容，与生活、工业、实验、医学等密切相关。

(1) 厨房用炉具清洁剂去油污的原理是油脂和 \_\_\_\_\_（填字母）发生反应。

a. 盐酸

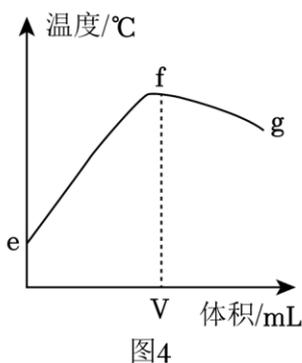
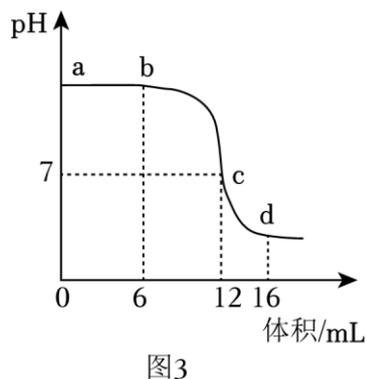
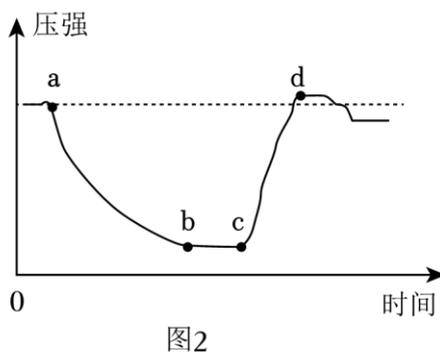
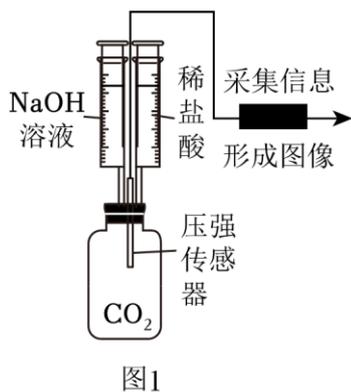
b. 熟石灰

c. 火碱

(2) 工厂常用稀盐酸清洗金属器件上的铁锈，请写出一种合理的防锈措施：\_\_\_\_\_。

(3) 某化学小组的同学在实验室开展了以下探究酸和碱性质的实验。

甲同学探究  $\text{NaOH}$  和  $\text{CO}_2$  的反应。用如图 1 装置进行实验，实验时先后将两种溶液快速推入，瓶内压强变化如图 2 所示：



a.先推入的溶液是 \_\_\_\_\_；反应的化学方程式是 \_\_\_\_\_；

b.cd 段压强变大的原因：\_\_\_\_\_。（用化学方程式解释）

②乙同学用 pH 和温度传感器测量  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液与稀盐酸反应过程中相关物理量的变化情况，得到图 3 和图 4 中 V 的数值最接近 \_\_\_\_\_（填“6”、“12”或“16”）；若要证明反应已经进行到 b 点，除了观察 pH 和温度变化，还可以向反应后的溶液中加入下列物质中的 \_\_\_\_\_。（填序号）

- A.紫色石蕊试液
- B.氯化铁溶液
- C.镁条
- D.碳酸钠

（4）医院体验时，成成爷爷检查出胃酸超标，医生建议服用胃舒平，每片含 0.39g 氢氧化铝，每次服用 2 片。请根据化学方程式计算，每次服用该药片后被消耗的 HCl 的质量是多少？

## 2024年江苏省无锡市天一中学、格致中学中考化学一模试卷

### 参考答案与试题解析

#### 一. 选择题

1. 华夏造物历史悠久，《天工开物》中记载的下列造物过程涉及化学变化的是（ ）

- A. 钉木舟                  B. 炼生铁                  C. 晒海盐                  D. 织衣布

**【答案】**B

**【分析】**有新物质生成的变化叫化学变化；没有新物质生成的变化叫物理变化。化学变化的特征是：有新物质生成。判断物理变化和化学变化的依据是：是否有新物质生成。

**【解答】**解：A、钉木舟，没有新物质生成，属于物理变化，故A错误；

B、炼生铁是高温条件下，一氧化碳将铁从铁的化合物中还原出来，有新物质生成，属于化学变化，故B正确；

C、晒海盐，没有新物质生成，属于物理变化，故C错误；

D、织衣布，只是形状的改变，没有新物质生成，属于物理变化，故D错误；

故选：B。

2. 下列净水方法中，净化程度最高的是（ ）

- A. 蒸馏                  B. 消毒                  C. 吸附                  D. 沉淀

**【答案】**A

**【分析】**根据净化水操作的原理及在净化过程中所起到的作用，分析操作后水的组成，判断其中净化程度最高的方法。

**【解答】**解：A.蒸馏，把水通过蒸发、冷凝处理，处理后的水中只含水一种物质，所得水称为蒸馏水为纯净物，净化程度最高，符合题意；

B.消毒只能杀灭水中的微生物，不能除去水中的可溶性杂质，不合题意；

C.吸附可除去水中色素、有异味杂物、有毒杂质等，所得水仍含有其它可溶性杂质和微生物，不合题意；

D.沉淀只能沉降掉较大的固体颗粒，所得水中还会含较小的难溶性杂质、可溶性杂质等，不合题意。

故选：A。

3. 下列化学用语所表达的意义正确的是（ ）

- A.  $O_3$ ——3个氧原子                  B.  $Na^+$ ——1个钠离子  
C. Al——氯元素                  D.  $2N$ ——2个氮分子

**【答案】** B

**【分析】** A、分子的表示方法，正确书写物质的化学式，表示多个该分子，就在其化学式前加上相应的数字。

B、离子的表示方法，在表示该离子的元素符号或原子团的右上角，标出该离子所带的正负电荷数，数字在前，正负符号在后，带1个单位电荷时，1要省略。若表示多个该离子，就在其离子符号前加上相应的数字。

C、根据常见的元素符号，进行分析判断。

D、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。

**【解答】** 解：A、由分子的表示方法，正确书写物质的化学式，表示多个该分子，就在其化学式前加上相应的数字， $O_3$ 可表示1个臭氧分子，故选项说法错误。

B、由离子的表示方法，在表示该离子的元素符号或原子团的右上角，标出该离子所带的正负电荷数，数字在前，正负符号在后，带1个单位电荷时，1要省略。若表示多个该离子，就在其离子符号前加上相应的数字，故 $Na^+$ 可表示1个钠离子，故选项说法正确。

C、Al是铝元素的元素符号，故选项说法错误。

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，故2N可表示2个氮原子，故选项说法错误。

故选：B。

4. 下列物质属于溶液的是（ ）

A. 牛奶

B. 豆浆

C. 米粥

D. 汽水

**【答案】** D

**【分析】** 一种或几种物质分散到另一种物质中，形成均一的、稳定的混合物叫做溶液，它的基本特征是均一性和稳定性；只有被分散的物质在另一种物质中是可溶的，二者混合后才会形成溶液。

**【解答】** 解：A、牛奶是不溶性的小液滴等分散到液体中形成的，不均一、不稳定，不属于溶液，故选项错误。

B、豆浆的营养物质有的溶于水，有的不溶于水，豆浆不是均一、稳定的混合物，不属于溶液，故选项错误。

C、米粥中的米不溶于水，不均一、不稳定，不属于溶液，故选项错误。

D、汽水是碳酸等的水溶液，是均一、稳定的混合物，属于溶液，故选项正确。

故选：D。

中国传统节日习俗积淀着博大精深的历史文化内涵。回答 5~7 题。

5. 正月十五闹花灯。下列制作花灯的材料中，属于金属材料的是（ ）

- A. 宣纸                      B. 铁丝                      C. 棉线                      D. 竹条

【答案】B

【分析】金属材料包括纯金属和合金，据此结合常见物质的组成进行分析判断即可。

【解答】解：A、宣纸是用天然材料制成的，不属于金属材料，故选项错误。

B、铁丝属于金属材料，故选项正确。

C、棉线属于天然材料，故选项错误。

D、竹条不属于金属材料，故选项错误。

故选：B。

6. 端午插艾。艾草中含有丰富的黄酮类物质，其中矢车菊黄素的化学式为  $C_{18}H_{16}O_8$ 。下列关于  $C_{18}H_{16}O_8$  的说法不正确的是（ ）

- A. 由碳、氢、氧三种元素组成  
B. 相对分子质量为 360g  
C. 碳元素的质量分数最大  
D. 氢、氧元素的质量比为 1: 8

【答案】B

【分析】A、根据化学式的含义进行分析判断。

B、相对分子质量的单位为“1”，而不是“g”。

C、根据化合物中各元素质量比=各原子的相对原子质量×原子个数之比，进行分析判断。

D、根据化合物中各元素质量比=各原子的相对原子质量×原子个数之比，进行分析判断。

【解答】解：A、 $C_{18}H_{16}O_8$  是由碳、氢、氧三种元素组成，故选项说法正确。

B、相对分子质量的单位为“1”，而不是“g”，常常省略不写，故选项说法错误。

C、 $C_{18}H_{16}O_8$  中碳、氢、氧元素的质量比为  $(12 \times 18) : (1 \times 16) : (16 \times 8) = 216 : 16 : 128$ ，则碳元素的质量分数最大，故选项说法正确。

D、 $C_{18}H_{16}O_8$  中氢、氧元素的质量比为  $(1 \times 16) : (16 \times 8) = 1 : 8$ ，故选项说法正确。

故选：B。

7. 重阳赏菊。菊花适合在弱酸性土壤中生长，下列土壤的 pH 最适合菊花生长的是（ ）

- A. 6.3                      B. 8.5                      C. 8.9                      D. 9.2

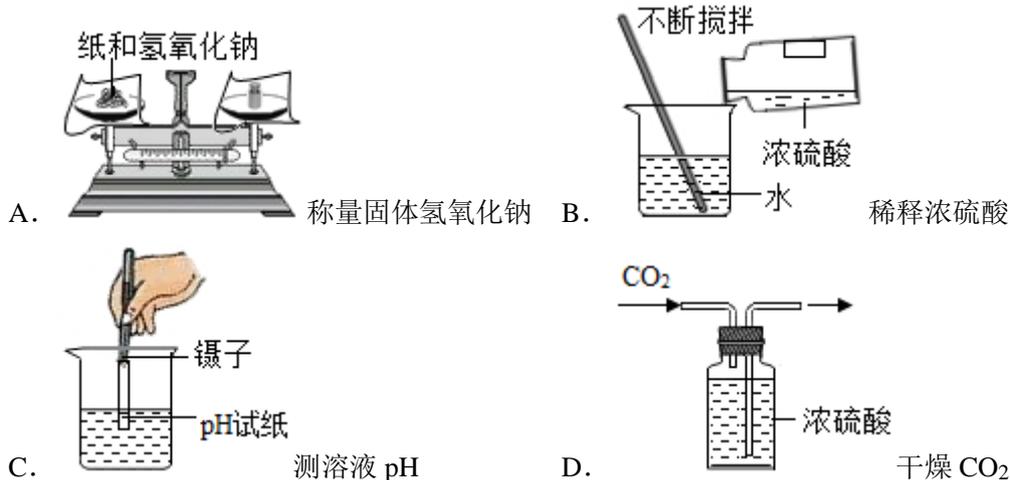
【答案】A

**【分析】** 根据茶树适合在弱酸性的土壤环境中生长， $\text{pH} < 7$  显酸性，酸性越强  $\text{pH}$  越小进行分析。

**【解答】** 解：茶树适合在弱酸性的土壤环境中生长， $\text{pH} < 7$  显酸性，酸性越强  $\text{pH}$  越小，所以最适合茶树生长环境是 6.3。

故选：A。

8. 如图所示实验操作，正确的是（ ）



**【答案】** B

**【分析】** A、根据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，进行分析判断。

B、根据浓硫酸的稀释方法（酸入水，沿器壁，慢慢倒，不断搅）进行分析判断。

C、根据用 pH 试纸测定溶液的 pH 的方法进行分析判断。

D、图中装置起洗气功能时进气管与出气管的方向是“长进短出”。

**【解答】** 解：A、托盘天平的使用要遵循“左物右码”的原则，且氢氧化钠具有腐蚀性，应放在玻璃器皿中称量，图中所示操作错误。

B、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，以使热量及时的扩散；一定不能把水注入浓硫酸中；图中所示操作正确。

C、用 pH 试纸测定溶液的 pH 时，正确的操作方法为取一片 pH 试纸放在玻璃片或白瓷板上，用玻璃棒蘸取少量待测液滴在干燥的 pH 试纸上，把试纸显示的颜色与标准比色卡对比来确定 pH。不能将 pH 试纸伸入待测液中，以免污染待测液，图中所示操作错误。

D、浓硫酸具有吸水性，且不与二氧化碳反应，但图中装置起洗气功能时进气管与出气管的方向是“长进短出”，图中进气管与出气管的方向错误，图中所示装置错误。

故选：B。

9. 下列课外实验没有发生化学变化的是（ ）

A. 用紫甘蓝自制酸碱指示剂

- B. 用白糖、小苏打、柠檬酸、果汁、水等自制汽水
- C. 用铅笔芯做导电实验
- D. 用淬火后的缝衣针做鱼钩

【答案】C

【分析】有新物质生成的变化叫化学变化，没有新物质生成的变化叫物理变化。化学变化的特征是：有新物质生成。判断物理变化和化学变化的依据是：是否有新物质生成。

【解答】解：A、用紫甘蓝自制酸碱指示剂，有新物质生成，属于化学变化；故选项错误；

B、用白糖、小苏打、柠檬酸、果汁、水等自制汽水，汽水是物质，属于化学变化；故选项错误；

C、用铅笔芯做导电实验，没有新物质生成，属于物理变化；故选项正确；

D、用淬火后的缝衣针做鱼钩，燃烧属于化学变化；故选项错误；

故选：C。

10. 金属钠在一定条件下制取单质钛的化学方程式为  $4\text{Na} + \text{TiCl}_4 \xrightarrow{700-800^\circ\text{C}} \text{Ti} + 4\text{NaCl}$ 。将钛和钛合金放在海水中数年，取出后仍光亮如初。钠元素和钛元素在元素周期表中的相关信息如图所示。下列有关说法不正确的是（ ）

11 Na 钠 22.99	22 Ti 钛 47.87
---------------------	---------------------

- A. 该反应属于置换反应
- B. 钠在反应中容易得到电子
- C. 钛的相对原子质量是 47.87
- D. 钛合金抗腐蚀性比铁好

【答案】B

【分析】A、置换反应是由一种单质与一种化合物反应生成另一种单质与另一种化合物的反应；

B、根据钠原子的最外层电子数来分析；

C、根据元素周期表的信息来分析；

D、根据题干信息来分析。

【解答】解：A、该反应是单质和化合物反应生成单质和化合物的反应，属于置换反应，说法正确；

B、钠原子最外层电子数为 1，少于 4 个，在化学反应中容易失去最外层的电子，说法错误；

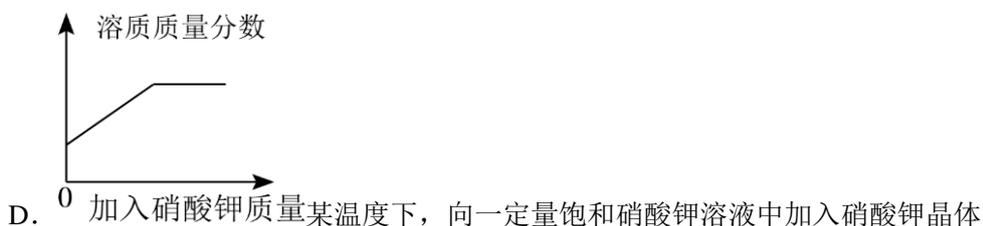
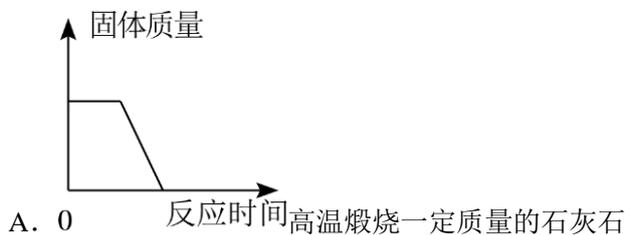
C、根据元素周期表的信息可知，钛的相对原子质量是 47.87，说法正确；

D、根据“将钛和钛合金放在海水中数年，取出后仍光亮如初”，而铁在氧气、水共同作用下容易生锈，

钛合金抗腐蚀性比铁好，说法正确；

故选：B。

11. 下列四个图像能正确反映其对应实验操作的是（ ）



**【答案】** C

**【分析】** A、根据碳酸钙在高温的条件下生成氧化钙和二氧化碳进行分析；

B、根据催化剂只能影响反应的速率，不会影响生成物的质量进行分析；

C、根据向一定体积的稀盐酸中逐滴加入氢氧化钠溶液，溶液的 pH 从小于 7 逐渐增大到大于 7 进行分析；

D、根据某温度下，向一定量饱和硝酸钾溶液中加入硝酸钾晶体，硝酸钾晶体不能继续溶解，溶质质量分数不变进行分析。

**【解答】** 解：A、碳酸钙在高温的条件下生成氧化钙和二氧化碳，固体质量不会减小到零，故 A 错误；

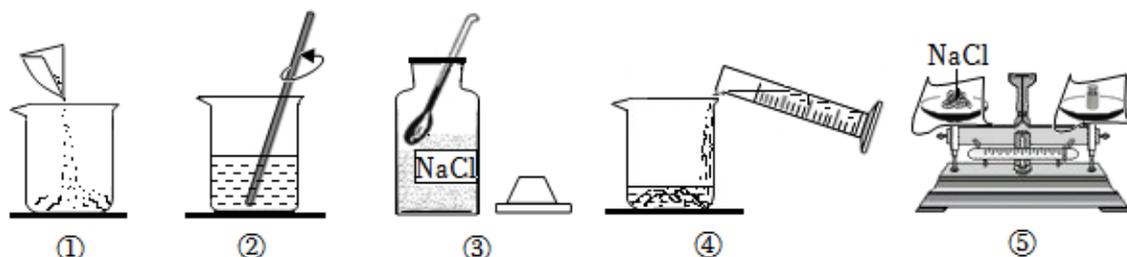
B、催化剂只能影响反应的速率，不会影响生成物的质量，故 B 错误；

C、向一定体积的稀盐酸中逐滴加入氢氧化钠溶液，溶液的 pH 从小于 7 逐渐增大到大于 7，故 C 正确；

D、某温度下，向一定量饱和硝酸钾溶液中加入硝酸钾晶体，硝酸钾晶体不能继续溶解，溶质质量分数不变，故 D 错误。

故选：C。

12. 实验室配制 100g 溶质的质量分数为 16% 的 NaCl 溶液。下列说法不正确的是（ ）



- A. 实验操作顺序为③⑤①④②
- B. 选用 100mL 量筒量取所需的水
- C. 需称量 NaCl 的质量为 16g
- D. 配制好的溶液倒出 10mL，剩余溶液浓度变小

【答案】D

【分析】A、根据配制溶液的步骤分析。

B、溶剂质量 = 溶液质量 - 溶质质量；根据选取量筒“一次接近”的原则选取量筒。

C、溶质质量 = 溶液质量 × 溶质的质量分数。

D、根据溶液是均一的分析。

【解答】解：A. 配制溶质质量分数为 16% 的 NaCl 溶液，首先计算配制溶液所需氯化钠和水的质量，再称量所需的氯化钠和量取水，最后进行溶解，实验操作顺序为③⑤①④②，故选项说法正确；

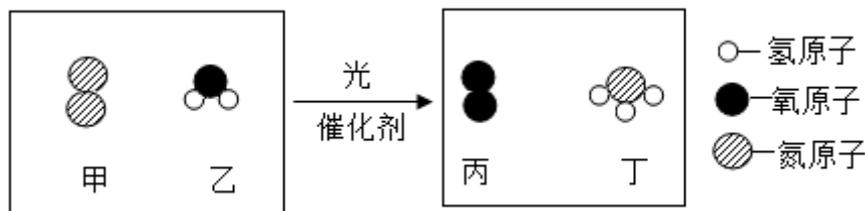
B、溶剂质量 = 溶液质量 - 溶质质量，所需氯化钠质量 =  $100\text{g} \times 16\% = 16\text{g}$ ，溶剂的质量为  $100\text{g} - 16.0\text{g} = 84.0\text{g}$ （合 84.0mL），应用规格为 100mL 的量筒量取水的体积，故选项说法正确；

C、溶质质量 = 溶液质量 × 溶质的质量分数，实验室配制 100g 16% 的 NaCl 溶液，需氯化钠的质量 =  $100\text{g} \times 16\% = 16.0\text{g}$ ，故选项说法正确；

D、配制好的溶液倒出 10 mL，剩余溶液浓度是不变的，因为溶液是均一的，故选项说法不正确。

故选：D。

13. 如图是“光催化固氮合成氨”反应前后分子种类变化的示意图。下列叙述正确的是（ ）



- A. 乙和丙都是氧化物  
 B. 参加反应的甲和乙的分子个数比为 1：3  
 C. 反应后原子数目增加  
 D. 反应生成的丙和丁的质量比为 32：17

【答案】B

【分析】根据“光催化固氮合成氨”反应前后分子种类变化的示意图，该反应是氮分子和水分子反应生成氧分子和氨分子，进行分析判断。

【解答】解：A、乙和丙分别是水和氧气，水属于氧化物，氧气属于单质，故选项说法错误。

B、由“光催化固氮合成氨”反应前后分子种类变化的示意图，该反应是氮分子和水分子反应生成氧分子和氨分子，反应的化学方程式为  $2\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}\xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{光}}3\text{O}_2+4\text{NH}_3$ ，则参加反应的甲和乙的分子个数比为  $2:6=1:3$ ，故选项说法正确。

C、反应前后原子的数目不变，故选项说法错误。

D、反应的化学方程式为  $2\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}\xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{光}}3\text{O}_2+4\text{NH}_3$ ，反应生成的丙和丁的质量比为  $(32\times 3):(17\times 4)=24:17$ ，故选项说法错误。

故选：B。

14. 在给定条件下，下列物质间的转化不能一步实现的是（ ）

- A.  $\text{S}\xrightarrow{\text{O}_2}\text{SO}_2$   
 B.  $\text{AgNO}_3\text{ 溶液}\xrightarrow{\text{Cu}}\text{Ag}$   
 C.  $\text{HgO}\xrightarrow{\Delta}\text{Hg}$   
 D.  $\text{Mg}(\text{OH})_2\xrightarrow{\text{稀盐酸}}\text{MgCl}_2$

【答案】A

【分析】一步反应实现即原物质只发生一个反应即可转化为目标物质，根据所涉及物质的性质，分析能否只通过一个反应而实现即可。

- 【解答】**解：A、硫和氧气在常温下不反应，物质间的转化不能一步实现，故选项正确。  
 B、铜和硝酸银溶液反应生成硝酸铜溶液和银，物质间的转化能一步实现，故选项错误。  
 C、氧化汞在加热条件下生成汞和氧气，物质间的转化能一步实现，故选项错误。  
 D、氢氧化镁和浓盐酸反应生成氯化镁和水，物质间的转化能一步实现，故选项错误。

故选：A。

15. 某同学梳理归纳了以下知识：①pH<7 的降雨为酸雨②升高温度或减少压强，气体溶解度均会减少③配制 6%的氯化钠溶液，量取水时，俯视量筒刻度会使所配氯化钠溶液质量分数偏高④所谓“低碳”就是较低二氧化碳的排放⑤除去铜粉中混有的少量炭粉，可采用在空气中灼烧混合物的方法，其中正确的个数有（ ）
- A. 1 个                      B. 2 个                      C. 3 个                      D. 4 个

**【答案】**C

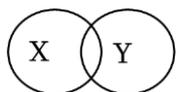
- 【分析】**①根据酸雨的概念来分析；  
 ②根据影响气体溶解度的因素来分析；  
 ③根据量筒的使用方法来分析；  
 ④根据“低碳”的含义来分析；  
 ⑤根据物质的性质以及除杂方法来分析。

- 【解答】**解：①pH<5.6 的降雨为酸雨，选项说法错误；  
 ②气体的溶解度随着温度的升高而减小，随着压强的增大而增大，因此升高温度或减少压强，气体溶解度均会减少，选项说法正确；  
 ③配制 6%的氯化钠溶液，量取水时，俯视量筒刻度会使量取的水偏少，所配氯化钠溶液质量分数偏高，选项说法正确；  
 ④所谓“低碳”就是较低二氧化碳的排放，选项说法正确；  
 ⑤炭粉灼烧会生成二氧化碳，铜粉灼烧会生成氧化铜，选项说法错误。

故选：C。

16. 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	单质	氧化反应	碱溶液	中和反应
	Y	化合物	化合反应	碱性溶液	分解反应



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

【答案】B

【分析】根据化学概念在逻辑上存在的三种关系：包含关系、并列关系、交叉关系，如图所示关系为交叉关系，结合所涉及概念的区别和联系，进行分析判断。

【解答】解：如图所示关系为交叉关系。

A、由同种元素组成的纯净物是单质；由不同种元素组成的纯净物是化合物，单质和化合物属于并列关系，故选项错误。

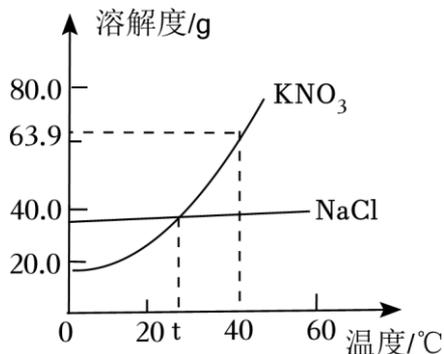
B、化合反应是两种或两种以上物质反应后生成一种物质的反应，其特点可总结为“多变一”；物质与氧发生的化学反应是氧化反应；有些化合反应属于氧化反应，有些不属于氧化反应；氧化反应中有的属于化合反应，有的不属于化合反应；化合反应和氧化反应属于交叉关系，故选项正确。

C、碱溶液显碱性，属于碱性溶液中的一种，两者之间属于包含关系，故选项错误。

D、中和反应是酸与碱作用生成盐和水的反应，分解反应是由一种物质生成两种或两种以上的物质的反应，属于并列关系，故选项错误。

故选：B。

17.  $\text{KNO}_3$ 、 $\text{NaCl}$  的溶解度曲线如图所示，下列说法正确的是（     ）



- A. 搅拌能增大氯化钠在水中的溶解度
- B.  $40^\circ\text{C}$ 时， $100\text{gKNO}_3$  饱和溶液中含  $\text{KNO}_3$   $63.9\text{g}$
- C. 分别将  $t^\circ\text{C}$  时  $\text{KNO}_3$  和  $\text{NaCl}$  的饱和溶液升温到  $40^\circ\text{C}$ ，所得溶液的溶质质量分数： $\text{KNO}_3 > \text{NaCl}$
- D.  $40^\circ\text{C}$ 时，从  $\text{KNO}_3$  和  $\text{NaCl}$  的饱和溶液中析出等质量的固体，蒸发掉水的质量： $\text{KNO}_3 < \text{NaCl}$

【答案】D

【分析】根据固体的溶解度曲线，可以查出某物质在一定温度下的溶解度，从而确定物质的溶解性；可

以比较不同物质在同一温度下的溶解度大小，从而判断饱和溶液中溶质的质量分数的大小；可以判断物质的溶解度随温度变化的变化情况，从而判断温度改变后，溶液中各种成分的变化程度。

**【解答】**解：A、固体物质的溶解度与温度有关，搅拌不能增大氯化钠在水中的溶解度，故 A 错误；  
 B、40℃时，硝酸钾的溶解度是 63.9g，所以 163.9gKNO<sub>3</sub> 饱和溶液中含 KNO<sub>3</sub>63.9g，故 B 错误；  
 C、t℃时，硝酸钾和氯化钠的溶解度相等，饱和溶液的溶质质量分数相等，升温到 40℃，溶解度增大，溶质、溶剂质量都不变，所得溶液的溶质质量分数：KNO<sub>3</sub> = NaCl，故 C 错误；  
 D、40℃时，氯化钠的溶解度小于硝酸钾的溶解度，所以从 KNO<sub>3</sub> 和 NaCl 的饱和溶液中析出等质量的固体，蒸发掉水的质量：KNO<sub>3</sub> < NaCl，故 D 正确。

故选：D。

18. 下列除杂方法能达到实验目的的是（括号中的物质为杂质）（ ）

选项	物质	除杂方法
A	CO <sub>2</sub> (CO)	在空气中点燃
B	Fe (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	加入过量稀盐酸
C	MnO <sub>2</sub> (KCl)	加足量水溶解、过滤、洗涤、干燥
D	HCl (H <sub>2</sub> )	先通过足量氢氧化钠溶液，再通过浓硫酸

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

**【答案】**C

**【分析】**根据原物质和杂质的性质选择适当的除杂剂和分离方法，所谓除杂（提纯），是指除去杂质，同时被提纯物质不得改变。除杂至少要满足“不增不减”的原则，“不增”是指不增加新杂质，“不减”是指不减少目标物质的质量。

**【解答】**解：A、除去二氧化碳中的一氧化碳不能够用在空气中点燃的方法，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，故选项错误。

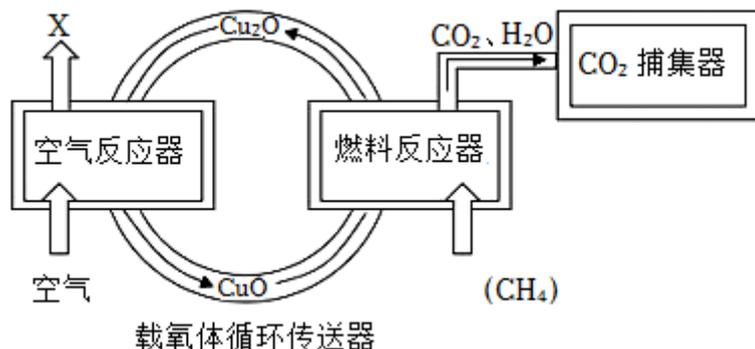
B、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 和 Fe 均能与过量稀盐酸反应，不但能把杂质除去，也会把原物质除去，不符合除杂原则，故选项错误。

C、KCl 易溶于水，MnO<sub>2</sub> 难溶于水，可采取加水溶解、过滤、洗涤、干燥的方法进行分离除杂，故选项正确。

D、HCl 溶于水形成盐酸，盐酸能与足量氢氧化钠溶液反应生成氯化钠和水，氢气不与足量氢氧化钠溶液反应，反而会把原物质除去，不符合除杂原则，故选项错误。

故选：C。

19. “化学链燃烧”是指燃料不直接与空气接触，而是以载氧体在两个反应器之间的循环来实现燃料较低温度下燃烧的过程。某“化学链燃烧”的过程如图所示：



下列叙述错误的是（ ）

- A. 空气反应器中发生的反应为： $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 4\text{CuO}$
- B. X 中氮气的含量比空气中高
- C. 与直接燃烧相比，“化学链燃烧”有利于二氧化碳的捕集
- D. 等质量的甲烷直接燃烧比“化学链燃烧”消耗氧气多

【答案】D

【分析】A、根据空气反应器中  $\text{Cu}_2\text{O}$  和氧气反应生成氧化铜，进行分析判断。

B、根据空气反应器中  $\text{Cu}_2\text{O}$  和氧气反应生成氧化铜，进行分析判断。

C、根据“化学链燃烧”产生的气体生成物只有二氧化碳和水蒸气，进行分析判断。

D、根据质量守恒定律，进行分析判断。

【解答】解：A、空气反应器中  $\text{Cu}_2\text{O}$  和氧气反应生成氧化铜，反应的化学方程式为  $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 4\text{CuO}$ ，故选项说法正确。

B、空气反应器中  $\text{Cu}_2\text{O}$  和氧气反应生成氧化铜，氧气被消耗，则 X 中氮气的含量比空气中高，故选项说法正确。

C、与直接燃烧相比，“化学链燃烧”产生的气体生成物只有二氧化碳和水蒸气，水蒸气冷却后变为液态水，有利于二氧化碳的捕集，故选项说法正确。

D、根据质量守恒定律可知，消耗等质量甲烷，生成的二氧化碳和水的质量不变，参加反应的氧气的质量也不变，则等质量的甲烷直接燃烧和“化学链燃烧”消耗的氧气一样多，故选项说法错误。

故选：D。

20. 某阻燃剂主要成分为碱式碳酸镁  $[\text{Mg}_a(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_b]$ ，遇热分解生成三种氧化物。称取一定质量阻燃剂样品，充分灼烧（其他成分未发生反应），将产生的气体依次通过浓硫酸和过量澄清石灰水，浓

硫酸增重 0.18g，澄清石灰水中生成 4g 白色沉淀。则  $Mg_a(OH)_2(CO_3)_b$  中 a 值为（ ）

- A. 6                      B. 5                      C. 4                      D. 3

【答案】B

【分析】根据质量守恒定律进行分析解答。

【解答】解：某阻燃剂主要成分为碱式碳酸镁  $Mg_a(OH)_2(CO_3)_b$ ，遇热分解生成三种氧化物（氧化镁、水和二氧化碳气体），将产生的气体依次通过浓硫酸（吸收水分）和过量澄清石灰水（吸收二氧化碳气体），浓硫酸增重 0.18g 即为生成水的质量，澄清石灰水中生成 4g 白色沉淀（为二氧化碳与氢氧化钙反应生成碳酸钙的质量）。

根据质量守恒定律，化学反应前后元素的种类和质量不变，由于生成水中氢元素质量全部来自样品中氢氧根，根据氢元素守恒，设氢氧根的质量为 x。

则有  $H_2O \sim 2OH$

$$\begin{array}{r} 18 \quad 34 \\ 0.18g \quad x \\ \frac{18}{34} = \frac{0.18g}{x} \end{array}$$

解得  $x=0.34g$

由于生成碳酸钙沉淀中碳元素质量全部来自样品中碳酸根，根据碳元素守恒，设碳酸根的质量为 y，则有

$$\begin{array}{r} CaCO_3 \sim CO_3^{2-} \\ 100 \quad 60 \\ 4g \quad y \\ \frac{100}{60} = \frac{4g}{y} \end{array}$$

解得  $y=2.4g$ ，则在碱式碳酸镁中  $(17 \times 2) : (60 \times b) = 0.34g : 2.4g$ ，解得  $b=4$

根据化合物中正负化合价代数和为 0 的原则，即为  $(+2) \times a + (-1) \times 2 + (-2) \times b = 0$ ，所以  $a=5$

故选：B。

## 二、填空题

21. 中华传统文化、中国前沿科技、生产生活社会中蕴含着丰富的化学知识。

(1) 四大发明包括指南针、造纸术、印刷术和火药。活字印刷胶泥含有 CaO，加水发生反应的化学方程式为  $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ 。

(2) 黑火药爆炸发生反应的化学方程式是  $2\text{KNO}_3 + 3\text{C} + \text{S} \xrightarrow{\text{点燃}} \text{K}_2\text{S} + 3\text{CO}_2 \uparrow + \underline{\text{N}_2} \uparrow$ 。



【答案】(1)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ;

(2)  $\text{N}_2$ 。

【分析】(1) 根据氧化钙与水反应生成氢氧化钙，进行分析解答。

(2) 根据质量守恒定律：反应前后，原子种类、数目均不变，进行分析解答。

【解答】解：(1) 氧化钙与水反应生成氢氧化钙，反应的化学方程式为： $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

(2) 由反应的化学方程式，反应前钾、氮、氧、碳、硫原子个数分别为 2、2、6、3、1，反应后的生成物中钾、氮、氧、碳、硫原子个数分别为 2、0、6、3、1，根据反应前后原子种类、数目不变，则每个 X 分子由 2 个氮原子构成，则物质 X 的化学式为  $\text{N}_2$ 。

故答案为：

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

(2)  $\text{N}_2$ 。

22. 2008 年北京奥运会“祥云”火炬（见图 1）使用的燃料是丙烷（ $\text{C}_3\text{H}_8$ ），2022 年北京冬奥会“飞扬”火炬（见图 2）使用的燃料是氢气。



“祥云”火炬

图1

“飞扬”火炬

图2

(1) 氢气属于  b （填序号）。

a.化石能源

b.清洁能源

c.不可再生能源

(2) 氢气和丙烷都可压缩储存的原因是 c (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) “飞扬”火炬使用氢气替代丙烷作为燃料的原因是 原料来源广泛 (写出一点即可)。

**【答案】** (1) b;

(2) c;

(3) 原料来源广泛。

**【分析】** (1) 根据氢能源的特点分析;

(2) 根据分子的性质分析;

(3) 根据氢能源的优点分析。

**【解答】**解：(1) 氢气燃烧只生成水，对环境无污染，属于清洁能源，可以通过水通电分解制取，属于可再生能源；

(2) 氢气和丙烷都可压缩储存，说明分子之间有间隔；

(3) 火炬燃料由氢气替代了丙烷 (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)，其优点有原料来源广泛、热值高和生成物为水，对环境无污染。

故答案为：(1) b;

(2) c;

(3) 原料来源广泛。

23. 2023年5月30日，神舟十六号载人飞船发射成功，航天员将在中国空间站完成各项任务，因此，保障航天员的氧气需求至关重要。那么，空间站的氧气从哪里来？

I. 从地球带上去

(1) 实验室用高锰酸钾等原料制氧，写出高锰酸钾分解的化学方程式  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ；航天工业以空气为原料制氧，工业上选择空气的主要原因是 来源广，价格低廉等（合理即可）。

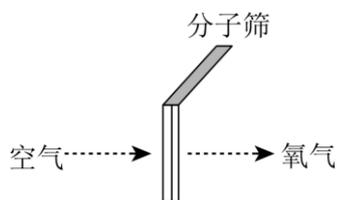
(2) 利用分子筛可将氧分子从空气中“筛”出去，从而获得高浓度的氧气。其原理示意图如图。由此

可知两种分子的大小： $N_2$  > （填“>”或“<”） $O_2$ 。

II. 在天宫制出来

(3) 早期空间站利用过氧化钠（ $Na_2O_2$ ）、超氧化钾（ $KO_2$ ）等物质制氧，其原理表示如下：

$CO_2 \xrightarrow[\text{水蒸气}]{\text{过(超)氧化物}} O_2$ ，空间站内二氧化碳的主要来源是 呼吸作用。



**【答案】** (1)  $2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \uparrow$ ；来源广，价格低廉等（合理即可）；

(2) >；

(3) 呼吸作用。

**【分析】** (1) 根据化学反应的原理、空气中含有丰富的氧气来分析；

(2) 根据题干信息来分析；

(3) 根据呼吸作用的原理来分析。

**【解答】** 解：(1) 高锰酸钾加热生成锰酸钾、二氧化锰和氧气，反应的化学方程式为：

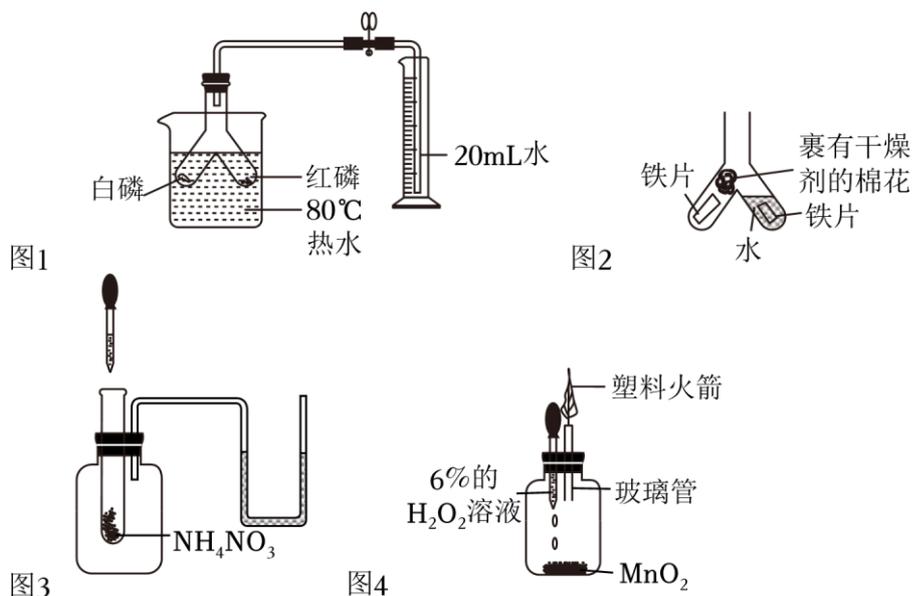
$2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \uparrow$ 。空气随处可见，来源广，价格低廉等，则可制取氧气；故答案

为： $2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \uparrow$ ；来源广，价格低廉等（合理即可）；

(2) 氧气能透过分子筛，但氮气不能，说明氮气的分子比氧气大；故答案为：>；

(3) 呼吸作用能产生二氧化碳，则空间站内二氧化碳的主要来源是呼吸作用；故答案为：呼吸作用。

24. 化学实验是科学探究的重要途径，请根据如图实验图示回答相关问题：



(1) 图 1 装置可用于探究可燃物燃烧的条件及测定空气中的氧气含量。

①将装有红磷、白磷的 Y 型管放入 80℃ 的热水中，观察到红磷不燃烧，白磷燃烧，说明可燃物燃烧的条件之一是 温度达到可燃物的着火点。

②已知 Y 型管的容积是 75mL，待白磷熄灭，装置冷却至室温后，打开弹簧夹，观察到量筒中的水倒流入 Y 型管中，量筒最终剩余水的体积约为 5 mL。

(2) 在图 2 所示实验中，观察到 Y 型试管左边的铁片无明显变化，右边铁片生锈，说明铁生锈还需要与 水分 接触。

(3) 图 3 实验可用于探究物质溶解时的热量变化，用胶头滴管将一定量的水滴入装有硝酸铵的试管，一段时间后 U 型管中液面会出现的变化是 左高右低。

(4) 小峰同学利用如图 4 所示的装置体验趣味化学实验——“发射火箭”，挤压胶头滴管后，套在玻璃管上的塑料火箭向上冲出，完成发射。下列组合能产生类似现象的是 BCD（填序号）。

- A. 碳酸钙和水
- B. 氢氧化钠和水
- C. 碳酸钠和稀盐酸
- D. 镁和稀盐酸

**【答案】** (1) ①温度达到可燃物的着火点；

②5；

(2) 水分；

(3) 左高右低；

(4) BCD。

**【分析】**（1）①根据燃烧的条件分析；

②根据白磷燃烧消耗氧气，氧气约占空气体积的五分之一分析；

（2）根据铁锈蚀的条件分析；

（3）根据溶解时能量的变化分析；

（4）根据装置内气压的变化分析。

**【解答】**解：（1）①将装有红磷、白磷的 Y 型管放入 80℃的热水中，观察到红磷（与氧气接触、温度没有达到红磷的着火点）不燃烧，白磷（与氧气接触、温度达到白磷的着火点）燃烧，说明可燃物燃烧的条件之一是温度达到可燃物的着火点。

②已知 Y 型管的容积是 75mL，白磷燃烧消耗 Y 型管中的氧气，氧气约占空气体积的五分之一，待白磷熄灭，装置冷却至室温后，打开弹簧夹，观察到量筒中的水倒流入 Y 型管中，量筒最终剩余水的体积约为  $20\text{mL} - 75\text{mL} \times \frac{1}{5} = 5\text{mL}$ 。

（2）在图 2 所示实验中，棉花中包裹的干燥剂作用是除去空气中的水分，观察到 Y 型试管左边的铁片无明显变化，右边铁片生锈，说明铁生锈还需要与水分接触。

（3）用胶头滴管将一定量的水滴入装有硝酸铵的试管，硝酸铵溶于水吸热，温度降低，瓶内气压减小，在外界大气压的作用下，一段时间后 U 型管中液面会左高右低。

（4）挤压胶头滴管后，过氧化氢在二氧化锰的催化下分解生成氧气和水，装置内气体增多，压强变大，可将套在玻璃管上的塑料火箭向上冲出，完成发射；

A. 碳酸钙难溶于水，不符合题意；

B. 氢氧化钠溶于水放热，温度升高，压强增大，可将套在玻璃管上的塑料火箭向上冲出，完成发射，符合题意；

C. 碳酸钠和稀盐酸生成二氧化碳气体，装置内气体增多，压强变大，可将套在玻璃管上的塑料火箭向上冲出，完成发射，符合题意；

D. 镁和稀盐酸生成氢气，装置内气体增多，压强变大，可将套在玻璃管上的塑料火箭向上冲出，完成发射，符合题意。

故答案为：（1）①温度达到可燃物的着火点；

②5；

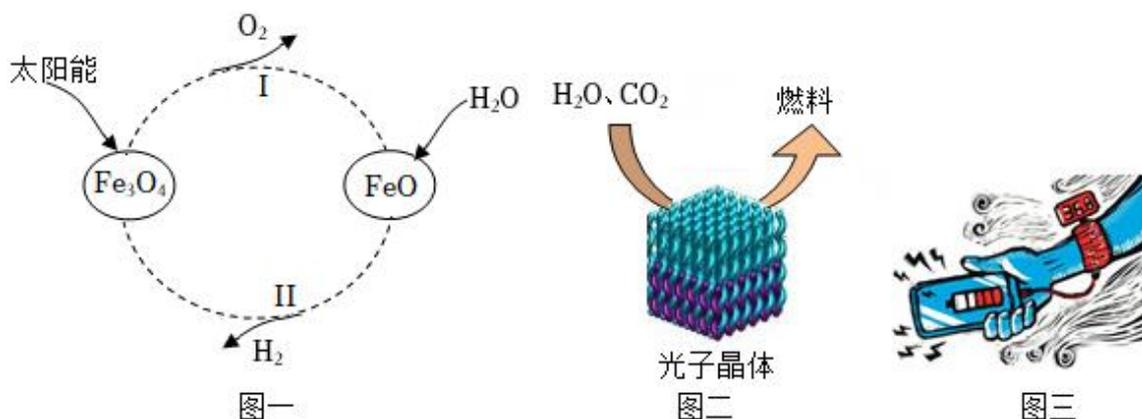
（2）水分；

（3）左高右低；

（4）BCD。

25. 阅读下列材料，回答相关问题。

《2050 年世界与中国能源展望》中提出，全球能源结构正在向多元、清洁、低碳转型。太阳能的利用是热门研究方向之一。例如，可以利用太阳能将水转化为其他物质，某种光分解水的过程如图一所示，产生的  $H_2$  在一定条件下与  $CO_2$  反应合成液态燃料  $CH_3OH$ （甲醇）。也可以在太阳光照下，通过光催化将  $H_2O$ 、 $CO_2$  直接转化为  $CH_3OH$ 、 $H_2$ 、 $CO$ 、 $CH_4$  等太阳能燃料（图二）。另外，还可以利用照明灯、人体散发的热量等生活中随处可见的成熟发电，我国研发的“柔性、可裁剪碲化铋（ $Bi_2Te_3$ ）纤维素复合热电薄膜电池”，能充分贴合人体体表，实现利用体表散热为蓝牙耳机、手表、智能手环等可穿戴电子设备供电（图三）。可以看出，在新能源的开发和利用中，化学起着不可替代的作用。



(1) 写出图一转化过程的总反应式  $2H_2O \xrightarrow[\text{光照}]{FeO} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$ ，与电解水相比，该方法的优点是 利用太阳能电解水得到氢气和氧气，节约能源。

(2) 通过光催化得到太阳能燃料，该过程是将光能转化为 化学 能；太阳能燃料完全燃烧的化学反应式为  $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$ ，该反应与图一所示的反应都能够说明水是由 氢元素和氧元素 组成的。

(3) 下列说法正确的是 ABD（填字母标号）。

- A. 能源结构向多元、清洁、低碳转型
- B. 太阳能的利用是当今世界热门的研究方向之一
- C. 生活中的废热无法利用
- D. 化学与新能源开发密切相关

【答案】(1)  $2H_2O \xrightarrow[\text{光照}]{FeO} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$ ；利用太阳能电解水得到氢气和氧气，节约能源；

(2) 化学； $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$ ；氢元素和氧元素；

(3) ABD。

【分析】(1) 根据图示中体现的化学反应原理、反应的条件来分析；

(2) 根据能量转化、化学反应的原理以及物质的组成来分析；

(3) 根据题干信息来分析。

**【解答】**解：(1) 由图可知，图一转化过程中循环利用的物质有  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  和  $\text{FeO}$ ，其中  $\text{FeO}$  作为反应催化剂， $\text{Fe}_3\text{O}_4$  是  $\text{FeO}$  参与反应的中间体，所以该反应是水在氧化亚铁做催化剂和光照条件下，分解为氢气和氧气，反应的化学方程式为：
$$2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{光照}]{\text{FeO}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$$
；与电解水相比，该方法的优点是利用太阳能电解水得到氢气和氧气，节约能源。

(2) 通过光催化得到太阳能燃料，该过程是将光能转化为化学能；在太阳光照下，将  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$  直接转化为  $\text{CH}_3\text{OH}$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{CH}_4$  等太阳能燃料，氢气和氧气点燃生成水，化学方程式为 
$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$$
；氢气和氧气点燃生成水，说明了水是由氢元素和氧元素组成的。

(3) A、能源结构向多元、清洁、低碳转型，利于减少化石燃料燃烧保护环境，正确；

B、太阳能的利用是当今世界热门的研究方向之一，正确；

C、可利用照明灯、人体散发的热量等生活中随处可见的热来发电，故生活中的废热可以利用，错误；

D、在新能源的开发和利用中，化学起着不可替代的作用，化学与新能源开发密切相关，正确。

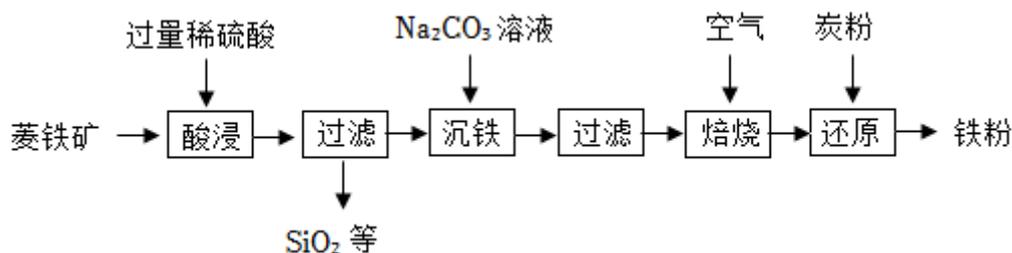
故选：ABD。

故答案为：(1) 
$$2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{光照}]{\text{FeO}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$$
；利用太阳能电解水得到氢气和氧气，节约能源；

(2) 化学；
$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$$
；氢元素和氧元素；

(3) ABD。

26. 由菱铁矿（主要成分为  $\text{FeCO}_3$ ，含少量  $\text{SiO}_2$  等杂质）制备铁粉的一种流程如图所示：



(1) 碳酸亚铁 ( $\text{FeCO}_3$ ) 中铁元素的化合价为 +2。

(2) “酸浸”时，为使反应充分，可采取的一种措施是 将菱铁矿粉碎。“酸浸”后所得溶液中含有的溶质有： $\text{FeSO}_4$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 。

(3) “沉铁”时， $\text{FeSO}_4$  转化为  $\text{FeCO}_3$  沉淀，该反应的基本类型是 复分解反应。“焙烧”时，在高温条件下， $\text{FeCO}_3$  与  $\text{O}_2$  反应生成  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  与  $\text{CO}_2$  的化学方程式为 
$$4\text{FeCO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{CO}_2$$
。

(4) “还原”时，在高温条件下，利用炭粉可将铁从氧化铁中还原出来；若向氧化铁与炭粉的混合物中添加适量的  $\text{CaCO}_3$ ，更利于还原氧化铁，其原因是 碳酸钙高温分解生成二氧化碳，二氧化碳能与碳反应生成一氧化碳，一氧化碳可将铁从氧化铁中还原出来。

【答案】(1) +2;

(2) 将菱铁矿粉碎； $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;

(3) 复分解反应； $4\text{FeCO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{CO}_2$ ;

(4) 碳酸钙高温分解生成二氧化碳，二氧化碳能与碳反应生成一氧化碳，一氧化碳可将铁从氧化铁中还原出来。

【分析】(1) 根据常见元素的化合价进行分析；

(2) 根据增大接触面积能使反应充分及硫酸过量进行分析；

(3) 根据硫酸亚铁和碳酸钠的反应进行分析反应类型，并根据反应物和生成物进行化学方程式的书写；

(4) 根据碳酸钙高温分解生成二氧化碳，二氧化碳能与碳反应生成一氧化碳进行分析。

【解答】解：(1) “亚铁”的化合价为+2。

(2) 将菱铁矿粉碎，能增大接触面积，使反应更充分；由于硫酸过量，且碳酸亚铁能与硫酸反应生成硫酸亚铁、二氧化碳和水，则“酸浸”后溶液中的溶质为硫酸亚铁和硫酸。

(3) 结合流程可知，硫酸亚铁和碳酸钠反应生成碳酸亚铁沉淀和硫酸钠，该反应为两种化合物互相交换成分，生成另两种化合物的反应，属于复分解反应； $\text{FeCO}_3$  与  $\text{O}_2$  在高温条件下反应生成  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  与  $\text{CO}_2$ ，反应的化学方程式为  $4\text{FeCO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{CO}_2$ 。

(4) 碳酸钙高温分解生成二氧化碳，二氧化碳能与碳反应生成一氧化碳，一氧化碳可将铁从氧化铁中还原出来，则向氧化铁与炭粉的混合物中添加适量的  $\text{CaCO}_3$ ，更利于还原氧化铁。

故答案为：(1) +2;

(2) 将菱铁矿粉碎； $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;

(3) 复分解反应； $4\text{FeCO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{CO}_2$ ;

(4) 碳酸钙高温分解生成二氧化碳，二氧化碳能与碳反应生成一氧化碳，一氧化碳可将铁从氧化铁中还原出来。

27. 中国古代已掌握了铜冶炼和铸造技术，现代铜冶炼废气、废水需经过处理后排放。

#### I. 铜的冶炼与防腐

(1) 如图 - 1 所示一氧化碳还原氧化铜的实验，硬质玻璃管内出现 红色固体 (现象)，证明反应已经发生。

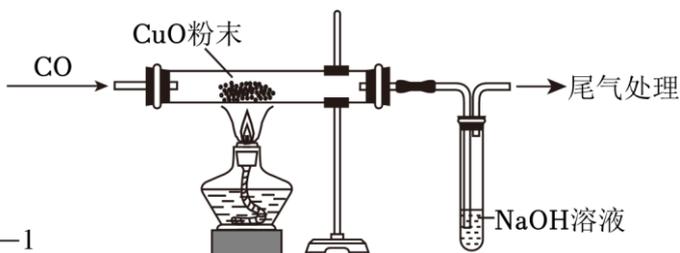


图-1

(2) 上述实验获得的 Cu 中含有少量黑色的 CuO。请补充完整提纯铜的实验方案：将所得固体置于烧杯中，加入足量稀硫酸充分反应至黑色固体完全溶解，过滤，蒸馏水洗涤滤渣 2 - 3 次，干燥。（可选用的试剂：稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、AgNO<sub>3</sub> 溶液、NaOH 溶液，蒸馏水）

(3) 《周礼·考工记》中记载了铸造各类青铜器的配方。铜和青铜的相关性质见下表，推断铜冶炼过程中熔入锡的作用有 降低铜的熔点，提高铜的硬度。

	铜	青铜（含 25% 的锡）
熔点	1085℃	800℃
硬度	3.0	5~6.6

注：硬度以金刚石的硬度 10 为标准，1 表示很软，10 表示很硬。

(4) 某同学设计实验探究铜锈蚀产生铜绿[Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>]的条件（如图 - 2 所示），在如图中铜片上最不易产生铜绿的是 A（填序号）。

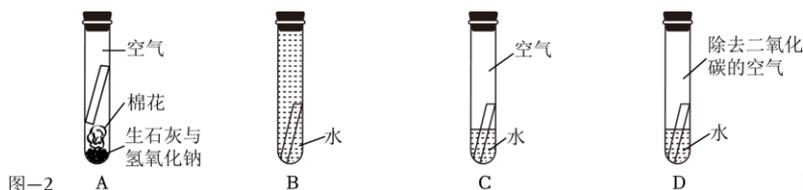


图-2

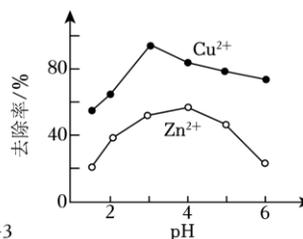


图-3

## II. 湿法炼铜废水的处理

(4) 湿法炼铜产生酸性废水，含有的 CuSO<sub>4</sub>、ZnSO<sub>4</sub> 可用铁炭混合物（铁粉和活性炭的混合物）除去。其他条件不变，废水 pH 对 Cu<sup>2+</sup>、Zn<sup>2+</sup> 去除率的影响如图 - 3 所示。

① pH < 3 时，铁炭混合物表面有大量气泡产生，产生该现象的化学方程式为 Fe + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = FeSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>↑。

② 相同 pH 条件下，Cu<sup>2+</sup> 的去除率远高于 Zn<sup>2+</sup> 的原因可能是 Fe 能置换出 Cu，但不能置换出 Zn。

**【答案】** (1) 红色固体；

(2) 加入足量稀硫酸充分反应至黑色固体完全溶解，过滤，蒸馏水洗涤滤渣 2 - 3 次；

(3) 降低铜的熔点，提高铜的硬度；

(4) A；

(5) ① $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ；②Fe 能置换出 Cu，但不能置换出 Zn。

【分析】(1) 根据一氧化碳和氧化铜在加热的条件下反应生成铜和二氧化碳分析；

(2) 根据氧化铜能与稀硫酸反应生成硫酸铜和水，铜和稀硫酸不反应分析；

(3) 根据表中数据分析；

(4) 根据铜锈蚀产生铜绿，根据质量守恒定律，化学反应前后，元素的种类不变，生成物中含 Cu、C、H、O，反应物中也应含 Cu、C、H、O，铜由铜元素组成，空气中含有碳元素的物质是二氧化碳，空气中含有氢元素的物质是水，氧气也应参与了反应，故铜生锈的条件是铜与氧气、二氧化碳、水接触分析；

(5) ①根据  $\text{pH} < 3$  时，铁炭混合物表面有大量气泡产生，产生该现象的原因是铁和稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气分析；

②根据铁能与硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜，能置换出铜，但是锌比铁活泼，铁不能置换出 Zn 分析。

【解答】解：(1) 一氧化碳和氧化铜在加热的条件下反应生成铜和二氧化碳，故硬质玻璃管内出现红色固体，说明反应已经发生；

(2) 氧化铜能与稀硫酸反应生成硫酸铜和水，铜和稀硫酸不反应，故可将所得固体置于烧杯中，加入足量稀硫酸充分反应至黑色固体完全溶解，过滤，蒸馏水洗涤滤渣 2 - 3 次，干燥；

(3) 由表中数据可知，青铜比铜的硬度大，熔点低，故铜冶炼过程中熔入锡的作用有降低铜的熔点，提高铜的硬度；

(4) 铜锈蚀产生铜绿，根据质量守恒定律，化学反应前后，元素的种类不变，生成物中含 Cu、C、H、O，反应物中也应含 Cu、C、H、O，铜由铜元素组成，空气中含有碳元素的物质是二氧化碳，空气中含有氢元素的物质是水，氧气也应参与了反应，故铜生锈的条件是铜与氧气、二氧化碳、水接触。

A、该实验中，生石灰和氢氧化钠可吸收空气中的二氧化碳和水，该实验中，铜只与氧气接触；

B、该实验中铜片与水接触，但是水中可能溶有空气中的气体；

C、该实验中铜片与二氧化碳、氧气和水接触，容易生锈；

D、该实验中，铜片与氧气和水接触。由以上分析可知，铜片上最不易产生铜绿的是 A，因为破坏了铜生锈的两个条件；

故选：A；

(5) ① $\text{pH} < 3$  时，铁炭混合物表面有大量气泡产生，产生该现象的原因是铁和稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气，该反应的化学方程式为： $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ；

②相同 pH 条件下， $\text{Cu}^{2+}$  的去除率远高于  $\text{Zn}^{2+}$  的原因可能是：铁能与硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜，能置换出铜，但是锌比铁活泼，铁不能置换出 Zn。

故答案为：

- (1) 红色固体；
- (2) 加入足量稀硫酸充分反应至黑色固体完全溶解，过滤，蒸馏水洗涤滤渣 2 - 3 次；
- (3) 降低铜的熔点，提高铜的硬度；
- (4) A；
- (5) ① $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ；②Fe 能置换出 Cu，但不能置换出 Zn。

28. 酸、碱是初中化学学习和研究的重要内容，与生活、工业、实验、医学等密切相关。

(1) 厨房用炉具清洁剂去油污的原理是油脂和 c（填字母）发生反应。

- a. 盐酸
- b. 熟石灰
- c. 火碱

(2) 工厂常用稀盐酸清洗金属器件上的铁锈，请写出一种合理的防锈措施：在铁制品表面涂油、刷漆等措施来防锈。

(3) 某化学小组的同学在实验室开展了以下探究酸和碱性质的实验。

甲同学探究 NaOH 和  $\text{CO}_2$  的反应。用如图 1 装置进行实验，实验时先后将两种溶液快速推入，瓶内压强变化如图 2 所示：

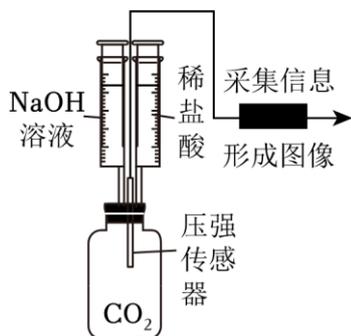


图1

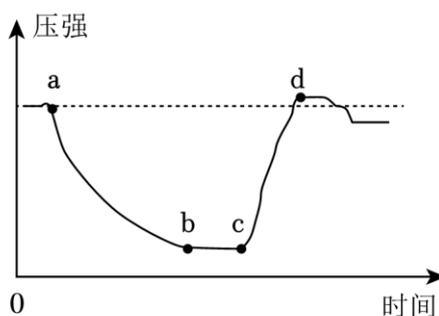


图2

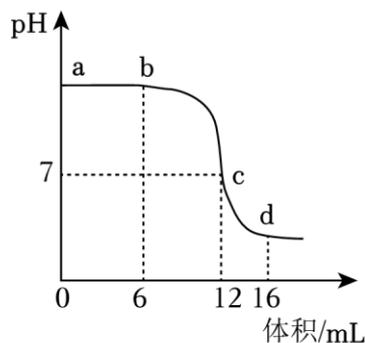


图3

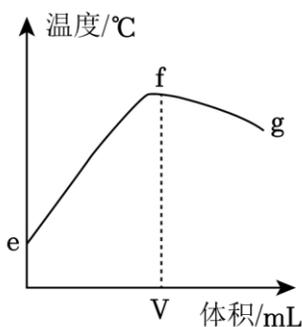


图4

a. 先推入的溶液是 氢氧化钠溶液；反应的化学方程式是  $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ；

b.cd 段压强变大的原因： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。（用化学方程式解释）

②乙同学用 pH 和温度传感器测量  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液与稀盐酸反应过程中相关物理量的变化情况，得到图 3 和图 4 中 V 的数值最接近 12（填“6”、“12”或“16”）；若要证明反应已经进行到 b 点，除了观察 pH 和温度变化，还可以向反应后的溶液中加入下列物质中的 AB。（填序号）

- A. 紫色石蕊试液
- B. 氯化铁溶液
- C. 镁条
- D. 碳酸钠

（4）医院体验时，成成爷爷检查出胃酸超标，医生建议服用胃舒平，每片含 0.39g 氢氧化铝，每次服用 2 片。请根据化学方程式计算，每次服用该药片后被消耗的 HCl 的质量是多少？

**【答案】**（1）c；

（2）在铁制品表面涂油、刷漆等措施来防锈；

（3）①a、氢氧化钠溶液； $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ；

b、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

②12；AB；

（4）1.095g。

**【分析】**（1）根据氢氧化钠的用途分析；

（2）根据防锈措施分析；

（3）①根据氢氧化钠和二氧化碳反应生成碳酸钠和水，装置中气体减少，瓶内压强先减小，碳酸钠和盐酸反应生成二氧化碳、水和氯化钠，装置中气体增多，瓶内压强增大分析；

②氢氧化钙溶液显碱性，酚酞遇碱变红，滴加盐酸后，酸碱发生中和，碱性减弱，红色褪去；酸碱恰好完全反应时，此时溶液为中性，放出热量最多，温度最高；b 点处溶液的  $\text{pH} > 7$ ，溶液呈碱性，说明氢氧化钠没有反应完，此时溶液中的溶质为氢氧化钠和氯化钠，需要验证溶液中含有氢氧化钠，据以上分析解答。

（4）氢氧化铝与胃酸盐酸反应生成氯化铝和水，反应的化学方程式为： $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，根据氢氧化铝的质量可求出消耗掉 HCl 的质量。

**【解答】**解：（1）厨房用炉具清洁剂中含有火碱氢氧化钠，氢氧化钠能与油污反应，从而将油污去掉，故选：c；

（2）铁与空气、水共同作用才会生锈，故可在铁制品表面涂油、刷漆等措施来防锈；故答案为：在铁制品表面涂油、刷漆等措施来防锈；

（3）①a、根据图像分析，瓶内压强先减小，说明二氧化碳会与推入的物质发生反应被吸收，所以先推

入的是氢氧化钠溶液。氢氧化钠和二氧化碳反应生成碳酸钠和水，该反应的化学方程式为： $\text{CO}_2+2\text{NaOH}=\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$ ；故答案为：氢氧化钠溶液； $\text{CO}_2+2\text{NaOH}=\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$ ；

b、cd 段是碳酸钠和盐酸反应生成二氧化碳、水和氯化钠，所以压强增大，该反应的化学方程式为： $\text{Na}_2\text{CO}_3+2\text{HCl}=2\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$ ；故答案为： $\text{Na}_2\text{CO}_3+2\text{HCl}=2\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$ ；

②氢氧化钙溶液滴加盐酸后，酸碱发生中和，碱性减弱；酸碱恰好完全反应时，此时溶液为中性，放出热量最多，温度最高，因此图 6 中 V 的数值最接近 12；故答案为：12；

b 点处溶液的  $\text{pH}>7$ ，溶液呈碱性，说明氢氧化钠没有反应完，此时溶液中的溶质为氢氧化钠和氯化钠，需要验证溶液中含有氢氧化钠；

A.碱性物质能使紫色石蕊变蓝，可用来验证溶液中是否含有氢氧化钠，故 A 正确；

B.氯化铁与氢氧化钠反应，生成氯化钠、红褐色的氢氧化铁沉淀，加入氯化铁，若有红褐色沉淀生成，说明反应已进行到了 b 点，故 B 正确；

C.镁与氢氧化钠和氯化钠都不发生反应，加入镁条，无明显现象，但是若反应已经进行到 c 点处，此时溶液中只含有氯化钠，加入镁条，依然无明显现象，因此不能确定反应一定进行到了 b 点处，还可能进行到了 c 点处，故 C 错误；

D.碳酸钠与氢氧化钠和氯化钠都不发生反应，与加入镁条类似，不能确定反应一定进行到了 b 点处，还可能进行到了 c 点处，故 D 错误；

故选：AB；

（4）设每次服用该药片后被消耗的 HCl 的质量是 x。



$$78 \qquad \qquad \qquad 109.5$$

$$0.39\text{g}\times 2 \qquad \qquad \qquad x$$

$$\frac{78}{109.5}=\frac{0.39\text{g}\times 2}{x}$$

$$x=1.095\text{g}$$

答：消耗掉 HCl 的质量为 1.095g。