

## 2019年北京市西城区初三一模化学考试逐题解析

2019.4

本试卷分为第I卷（选择题）和第II卷（非选择题）两部分，共16页。满分45分。考试时间与生物合计90分钟。考生务必将答案写在答题卡和答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷、答题卡和答题纸一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 Cl 35.5

## 第I卷（选择题，共12分）

（每个小题只有一个选项符合题意。每小题1分）

1. 青少年成长需要充足的蛋白质。下列富含蛋白质的物质是

- A. 白菜      B. 西瓜      C. 大米      D. 鸡蛋

【答案】D

【解析】白菜主要的营养素是维生素；西瓜中主要的营养素是维生素、糖类；大米中主要的营养素是糖类；鸡蛋中主要营养素是蛋白质。

2. 下列含金属元素的物质是

- A.  $H_2$       B.  $SO_2$       C.  $CuO$       D.  $H_2CO_3$

【答案】C

【解析】ABD化学式中只有非金属元素，只有C中有金属元素铜。

3. 金被加工成金箔，说明金具有良好的

- A. 延展性      B. 导电性      C. 导热性      D. 抗腐蚀性

【答案】A

【解析】考察金属的性质，金属可以拉成丝，加工成金属箔片，属于延展性。

4. 下列符号能表示2个氢分子的是

- A.  $H_2$       B.  $2H$       C.  $2H_2$       D.  $2H_2O$

【答案】C

【解析】A中表示1个氢气分子，B中表示2个氢原子，C中表示2个氢气分子，D中

表示 2 个水分子。

5. 下列物质在氧气中燃烧，现象为火星四射，有黑色固体生成的是

- A. 红磷      B. 木炭      C. 铁丝      D. 酒精

【答案】C

【解析】红磷燃烧现象剧烈燃烧，放热，生成大量的白烟；木炭剧烈燃烧，发白光，放热，生成使澄清石灰水变浑浊的气体；铁丝剧烈燃烧，火星四射，放热，有黑色固体生成；酒精燃烧产生淡蓝色火焰。

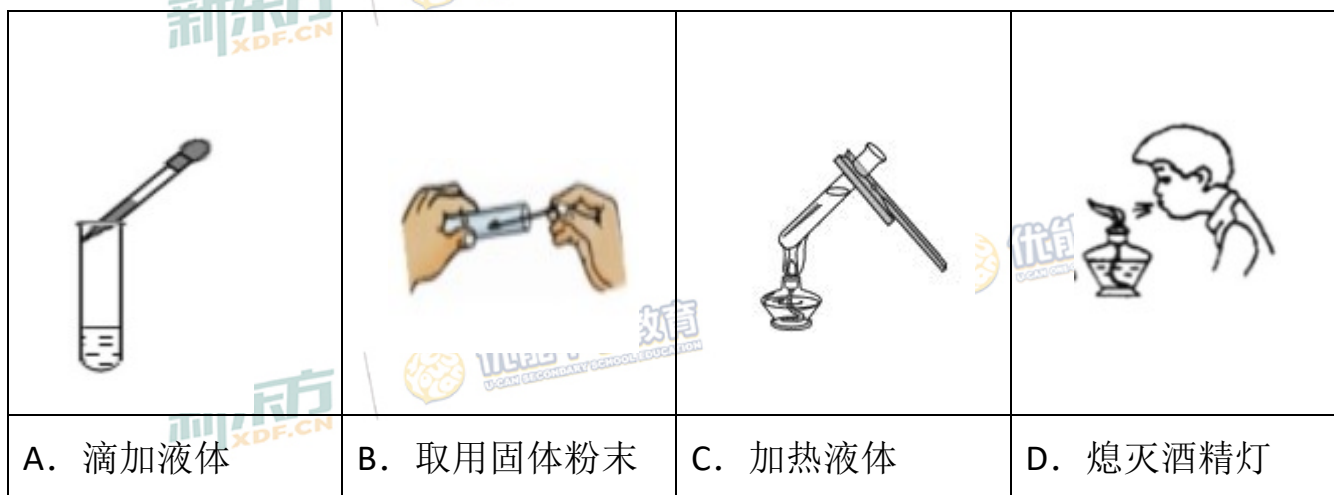
6. 炒菜时油锅起火，可用锅盖盖灭，其灭火原理是

- A. 清除可燃物      B. 隔绝空气  
C. 降低油的着火点      D. 防止油溅出

【答案】B

【解析】盖锅盖隔绝了锅内可燃物与氧气的接触，破坏燃烧条件，达到灭火目的。


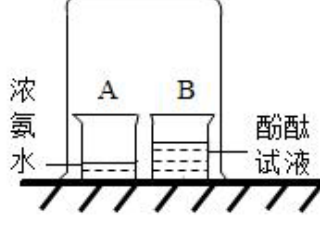
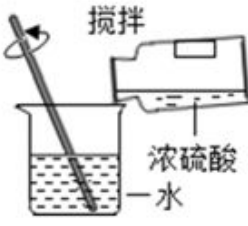
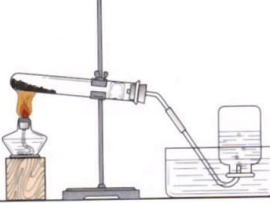
7. 下列实验操作正确的是



【答案】B

【解析】A 中胶头滴管的使用，悬垂直立，不可伸入试管中，不可倾斜；C 中加热液体，液体的量不应超过试管容积的  $\frac{1}{3}$ ；D 中熄灭酒精灯用灯帽盖灭。

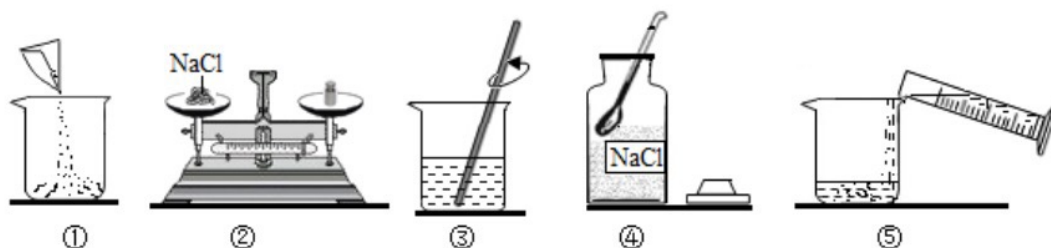
8. 根据下图所示实验，不能达到实验目的的是

A. 检验 $\text{CH}_4$ 燃烧生成 $\text{CO}_2$ 和 $\text{H}_2\text{O}$	B. 探究分子在不断运动	C. 稀释浓硫酸	D. 加热高锰酸钾制取氧气
			

【答案】A

【解析】A 中干冷烧杯有水滴出现，只能检验产物水，另外一种产物二氧化碳需要用澄清石灰水检验。

9. 农业上常用质量分数为 16% 的  $\text{NaCl}$  溶液选种。实验室配制 100g 该浓度溶液的过程如下图所示。下列说法不正确的是

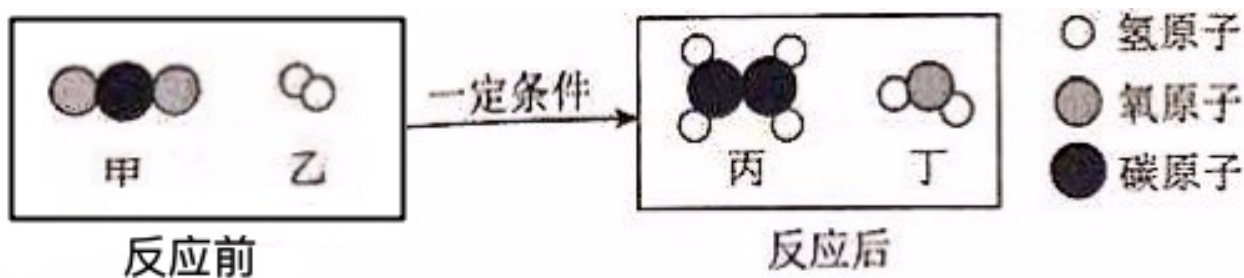


- A. 实验操作顺序为④②①⑤③
- B. ②中需称量  $\text{NaCl}$  的质量为 16g
- C. 选用 100mL 量筒量取所需水的体积
- D. ①中有部分固体洒落所得溶液的浓度偏大

【答案】D

【解析】在将称量的固体转移到烧杯时，固体洒落，溶质减少，最后配制的溶液溶质质量分数偏小。

10. 中国科学家成功将二氧化碳转化为乙烯 ( $C_2H_4$ ), 反应前后分子种类变化的微观示意图如下。下列说法不正确的是



- A. 甲的相对分子质量为 44  
B. 两种生成物均为氧化物  
C. 丙中碳、氢原子个数比为 1:2  
D. 参加反应的甲与乙的分子个数比为 1:3

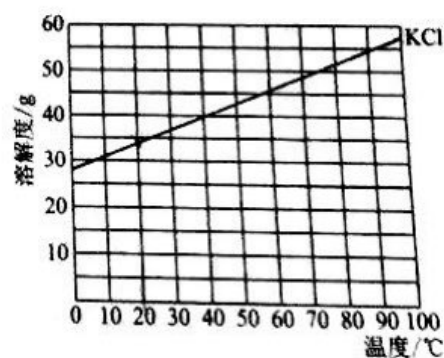
【答案】B

【解析】根据小球模型，可以写出生成物的化学式，丙是  $C_2H_4$  不符合氧化物的定义，氧化物指的是两种元素组成，其中一种元素是氧元素的化合物。

依据下列实验和数据回答 11~12 题。

在下表对应的温度下，向 4 只盛有 100g 水的烧杯中，分别加入 40gKCl 固体，充分溶解。KCl 的溶解度曲线如右图。

烧杯序号	①	②	③	④
温度 (°C)	20	30	50	60



11. ①~④所得溶液属于饱和溶液的是

- A. ①②      B. ②③      C. ③④      D. ①④

【答案】A

【解析】根据溶解度曲线，分别读出氯化钠在温度为 20°C, 30°C, 50°C, 60°C 下的溶解度前两种温度下氯化钠溶解度均小于 40g, 在 100g 水中加入 40g 氯化钠固体时，达到

饱和状态。

12. 下列关于①~④所得溶液的说法不正确的是

- A. 溶质质量①<②                      B. 溶液质量②<③  
C. 溶质质量分数③<④                D. ④中溶质与溶剂的质量比为 2:5

【答案】C

【解析】③④都加入氯化钠固体 40g，溶剂 100g，根据溶解度曲线分析，均为不饱和溶液，溶液中溶质和溶剂质量相等，溶质质量分数可以根据公式计算，质量分数相等。

第 II 卷（非选择题，共 33 分）

【生活现象解释】

13. (1 分) 补齐连线。从 13-A 或 13-B 中任选一个作答，若均作答，按 13-A 计分。

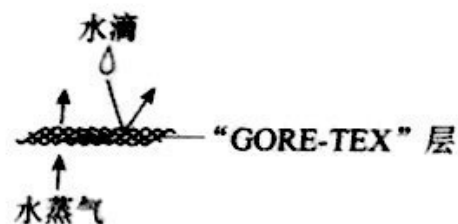
13-A 物质——用途	13-B 物质——俗称
天然气	氢氧化钠
熟石灰	碳酸钠
食盐	乙醇
调味剂	酒精
气体燃料	烧碱
改良酸性土壤	纯碱

【答案】见下表格

13-A	13-B
天然气	氢氧化钠
熟石灰	碳酸钠
食盐	乙醇
调味剂	酒精
气体燃料	烧碱
改良酸性土壤	纯碱

【解析】13-A 天然气主要成分为甲烷，具有可燃性，是气体燃料；熟石灰可以改良酸性土壤；13-B 氢氧化钠俗称烧碱，火碱，苛性钠；碳酸钠俗称纯碱，苏打。

14. (2分) “GORE-TEX”是一种防水透气的特殊面料，其纤维之间存在微小的孔隙，工作原理如右图所示。



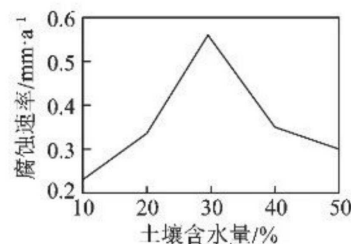
(1) 汗液中的水变为水蒸气属于\_\_\_\_\_ (填“物理变化”或“化学变化”)。

(2) 与“GORE-TEX”防水透气原理类似的是\_\_\_\_\_ (填“过滤”或“蒸发”)。

【答案】(1) 物理变化 (2) 过滤

【解析】(1) 有题目可知，水由液态转化为气态，没有新物质生成，属于物理变化；(2) 该材料纤维之间存在微小孔隙，允许水蒸气通过，不允许水滴通过，类似于过滤操作，分离两种状态物质。

15. (2分) 长期埋在地下的金属管线会被腐蚀。常温下，某金属管线腐蚀速率与土壤含水量的关系如右图所示。



(1) 分析右图得出的结论是\_\_\_\_\_。

(2) 依据生活经验写出防止金属腐蚀的一条措施\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 常温下，在一定范围内，该金属管线腐蚀速率随土壤含水量的增加，先升高再降低

(2) 擦干放置，涂油，刷漆等

【解析】由曲线可知，在题干信息下，常温下，在一定的土壤含水量范围内，曲线先呈现上升趋势，后呈现下降趋势。利用涂油，刷漆等方法可以隔绝金属与氧气和水分的接触，破坏生锈条件，达到防止生锈的目的。

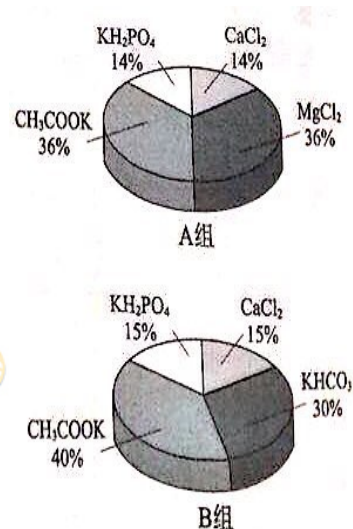
## 【科普阅读理解】

## 16. (5分) 阅读下列科普短文

冬季路面积雪给交通带来安全隐患，抛撒融雪剂是融雪的常用方法。

融雪剂种类繁多，其中氯化钠、氯化钙、氯化镁等氯盐融雪剂价格低廉、融雪快，但其中的氯离子对路面等腐蚀性大。

CMA系(乙酸钙镁盐)融雪剂除冰效果好、腐蚀性小但价格高，多用于机场道路等重要场所。此外，乙酸钾( $\text{CH}_3\text{COOK}$ )、磷酸二氢钾( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )、碳酸氢钾( $\text{KHCO}_3$ )等物质也常用于融雪。



融雪剂中各成分质量分数

研究人员配制出 A, B 两组融雪剂 (如上图), 并与 CMA 系和 NaCl 融雪剂进行性能比对 (见下表)。

不同融雪剂性能指标的检测结果

项目	技术标准	A 组	B 组	CMA 系	NaCl
pH	6.5~9.0	7.2	7.4	9.0	7
冰点/ $^{\circ}\text{C}$	<-20.0	-23.2	-21.0	-21.0	-18.0
融雪化冰能力/mL	$\geq 7$	12.5	10.7	10.3	11
溶解速度/s	$\leq 190$	132	167	152	106
混凝土质量腐蚀/%	$\leq 1.0$	1.12	0.40	0.13	1.10

(本文中冰点指加入融雪剂后雪水的凝固温度)

研究发现, 将不同融雪剂混合使用, 部分性能指标优于其他两类, 但仍存在一些问

题，目前研究人员正在研发性能更好的融雪剂。

依据文章内容回答下列问题。

- (1)  $\text{MgCl}_2$  中镁元素和氯元素的质量比是\_\_\_\_\_。
- (2) A、B 组融雪剂均属于\_\_\_\_\_（填“纯净物”或“混合物”）。A 组比 B 组腐蚀性强的原因是\_\_\_\_\_。
- (3) CMA 类融雪剂的溶液呈\_\_\_\_\_（填“酸性”、“中性”或“碱性”）。
- (4) 下列说法中，正确的是\_\_\_\_\_（填序号）。
  - A. 融雪剂可以降低雪水的凝固温度，使其难以形成冰
  - B. CMA 类融雪剂的融雪化冰能力最强
  - C. B 组融雪剂性能指标符合表中全部技术标准

**【答案】**

- (1) 24:71
- (2) 混合物      A 组比 B 组氯离子含量高
- (3) 碱性
- (4) AC

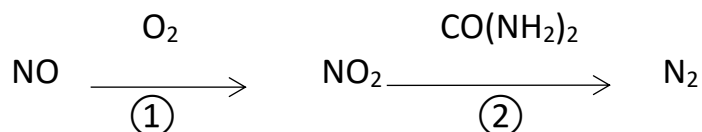
**【解析】**

- (1)  $\text{MgCl}_2$  计算式为  $24:(35.5 \times 2)=24:71$ 。
- (2) 由图可知，A、B 两组融雪剂均含有多种物质，故属于混合物。  
文中第二段“但其中氯离子对路面等腐蚀性大”，通过对 A、B 两组的氯离子的计算，A 组的氯离子大于 B，故答案为：A 组比 B 组氯离子含量高。
- (3) CMA 的  $\text{PH}=9.0$  大于 7，故为碱性。
- (4) CMA 的融雪化冰能力为 10.3 比 A 组 12.5 小，故 B 选项错误。



## 【生产实际分析】

17. (2分) SCR 技术可降低柴油车尾气中氮氧化物的排放, 部分转化过程如下:



(1) 反应①为化合反应, 反应前后化合价发生改变的元素是\_\_\_\_\_。

(2) 反应②为:  $4\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 6\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{CO}_2 + 7\text{N}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ 。若使用 60kg  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , 可消耗  $\text{NO}_2$  的质量为\_\_\_\_\_kg。

## 【答案】

(1) N、O

(2) 69

## 【解析】

(1) 化学方程式为:  $\text{NO} + \text{O}_2 = \text{NO}_2$ ; 其中 NO 中 N 为+2 价,  $\text{NO}_2$  中 N 为+4 价,  $\text{O}_2$  中 O 为 0 价 (单质化合价为 0),  $\text{NO}_2$  中 O 为-2 价, 故为 N、O。

(2)  $4\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 6\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{CO}_2 + 7\text{N}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$

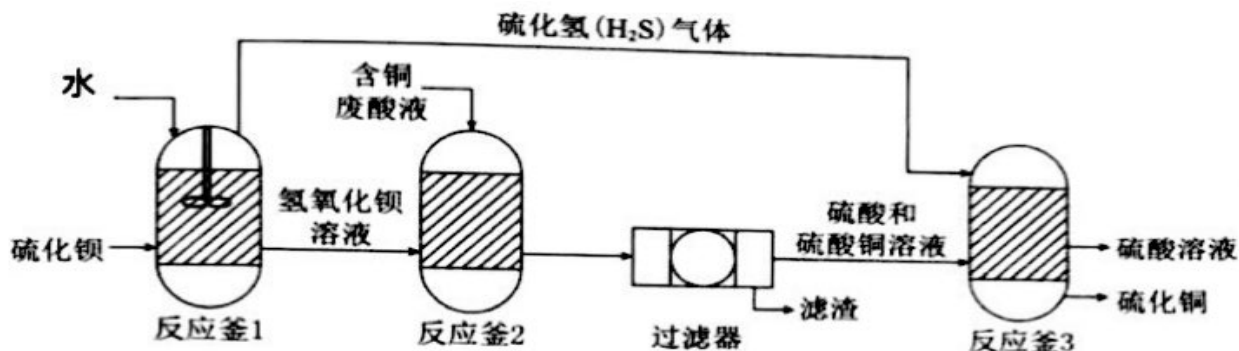
$$4 \times (12 + 16 + (14 + 2) \times 2) \quad 6 \times (14 + 16 \times 2)$$

$$60\text{kg} \quad X$$

$$\frac{4 \times (12 + 16 + (14 + 2) \times 2)}{60} = \frac{6 \times (14 + 16 \times 2)}{X}$$

$$X = 69\text{kg}$$

18. (3分) 为保护绿水青山, 可将工厂含铜废酸液(主要成分为  $\text{CuSO}_4$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 进行无害化处理, 制取硫酸钡 ( $\text{BaSO}_4$ ) 和硫化铜 ( $\text{CuS}$ )。主要流程如下:



资料:  $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{CuS}$  难溶于水且不与稀硫酸反应;  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  难溶于水, 可与稀硫酸反应。

- (1) 反应釜1中需不断搅拌, 其目的是\_\_\_\_\_。
- (2) 从过滤器中分离出滤渣的成分为\_\_\_\_\_。
- (3) 反应釜3中发生复分解反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

### 【答案】

(1) 使反应物充分接触, 加快反应速率

(2)  $\text{BaSO}_4$

(3)  $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$

### 【解析】

(1) 使反应物充分接触, 加快反应速率。

(2) 含铜废酸液和氢氧化钡溶液反应, 可能会有的化学方程式为:

①  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ; ②  $\text{CuSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$

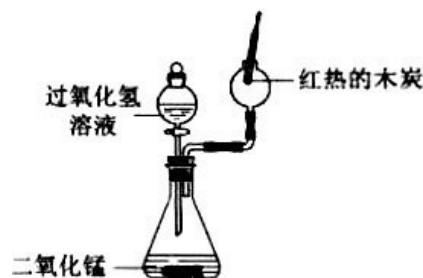
但题中剩余物质为硫酸和硫酸铜, 所以硫酸过量, 只会进行①反应, 生成沉淀为  $\text{BaSO}_4$ 。

(3) 进入的箭头有的物质:  $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 出来的箭头有的物质:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{CuS}$ 。

根据质量守恒, 参与反应的物质有  $\text{CuSO}_4$  和  $\text{H}_2\text{S}$ , 题中已注明是复分解反应,  $\text{CuS}$  难溶于水, 加上沉淀符号。故为:  $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$

## 【基本实验及其原理分析】

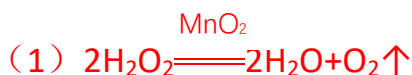
19. (2分) 用右图装置进行实验(夹持仪器略去)。



(1) 锥形瓶中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 木炭遇氧气燃烧时, 现象是\_\_\_\_\_。

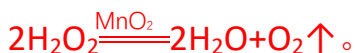
## 【答案】



(2) 木炭剧烈燃烧, 发出白光, 放热

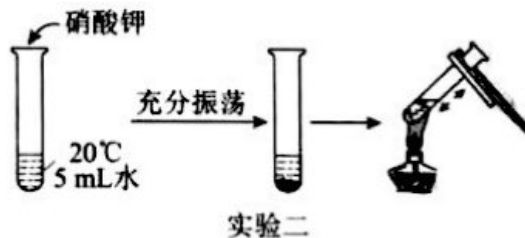
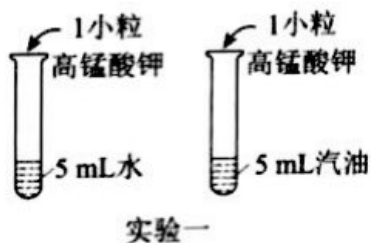
## 【解析】

(1) 如图可知该反应为双氧水制氧气, 故锥形瓶中反应的化学方程式为



(2) 木炭在氧气中剧烈燃烧, 发出白光, 放热。

20. (2分) 为了研究物质的溶解现象, 设计并进行了如下实验。



(1) 实验一的目的是\_\_\_\_\_。

(2) 实验二, 加热后固体全部消失的原因是\_\_\_\_\_。

## 【答案】

(1) 比较高锰酸钾在水和汽油中的溶解情况

(2) 硝酸钾的溶解能力随温度升高而增大

## 【解析】

(1) 将高锰酸钾固体放在不同溶剂中的现象不同, 表明同一物质在不同溶剂中的溶解性不同, 故探究的目的是比较高锰酸钾在水和汽油中的溶解情况。

(2) 将硝酸钾固体放在相同的体积的水中，温度高时溶解的多，表明硝酸钾在相同溶剂中的溶解性随温度升高而增大。

21. (2分) 右图实验能证明空气中氧气的含量。

(1) 白磷燃烧的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 整个实验过程中，集气瓶内液面的变化：\_\_\_\_\_。



【答案】

(1)  $4P+5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$

(2) 液面先下降，后上升至刻度1处

【解析】

(1) 白磷与氧气反应燃烧生成五氧化二磷，故反应方程式为： $4P+5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$ 。

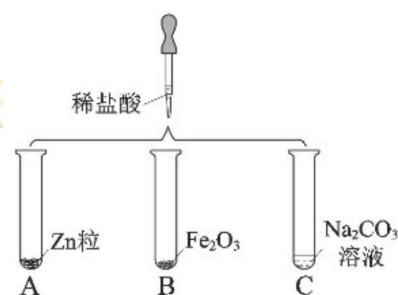
(2) 首先白磷燃烧放热使压强增大的程度大于消耗氧气使氧气减少的程度，故液面先下降；随后由于燃烧消耗氧气以及温度逐渐降低，压强减少，故后上升，因为集气瓶中进入水的体积约等于消耗氧气的体积，氧气约占空气体积的  $1/5$ ，故最终液面上升至刻度1处。

22. (3分) 进行如右图实验，研究物质的性质。

(1) A 中的现象是\_\_\_\_\_。

(2) B 中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) C 中滴入稀盐酸后得到溶液甲，向甲中继续滴加  $Ca(OH)_2$  溶液，有白色沉淀生成。溶液甲中的溶质是\_\_\_\_\_ (填化学式)。



【答案】

(1) 锌粒逐渐减少，有气泡产生

(2)  $Fe_2O_3+6HCl=2FeCl_3+3H_2O$

(3)  $Na_2CO_3$ 、 $NaCl$

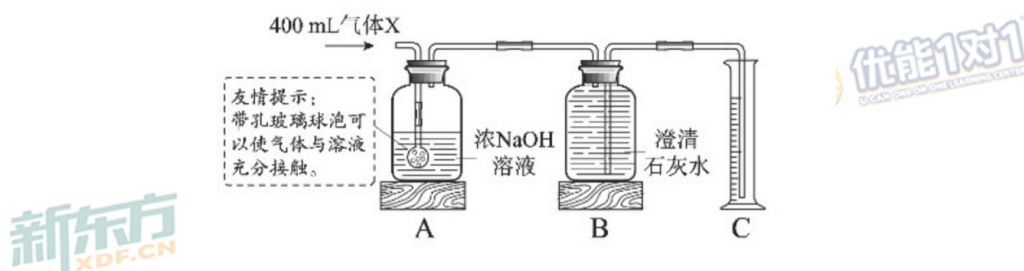
## 【解析】

(1) 现象从三方面看：固体、液体和气体，锌粒和稀盐酸反应生成氯化锌溶液和氢气，故现象为：锌粒逐渐减少，有气泡产生。

(2) 氧化铁和稀盐酸反应生成氯化铁和水，故反应方程式为： $\text{Fe}_2\text{O}_3+6\text{HCl}=2\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$

(3) 溶液甲中溶质一定有的是反应生成物，C 反应为  $\text{Na}_2\text{CO}_3+2\text{HCl}=2\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$ ，根据题干中“向 B 中继续滴加  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液，有白色沉淀生成  $\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{Ca}(\text{OH})_2=\text{CaCO}_3\downarrow+2\text{NaOH}$ ”可推断出甲溶液中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  有剩余，反应生成物还有  $\text{NaCl}$ ，故溶液甲中的溶质是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaCl}$ 。

23. (3 分) 气体 X 可能是  $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$  中的一种或两种。用下图装置进行实验（忽略气体的溶解）。



(1) 若观察到 B 中始终未变浑浊，最终有 100mL 液体进入 C，则气体 X 的成分是\_\_\_\_\_（填化学式）。A 中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 若气体 X 中只含有  $\text{O}_2$ ，观察到的现象是\_\_\_\_\_。

## 【答案】

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

(2) B 中澄清石灰水始终未变浑浊，最终装置 C 中进入 400mL 液体

## 【解析】

(1) 二氧化碳会和氢氧化钠反应被吸收，氧气不和氢氧化钠和澄清石灰水反应，由题干中“B 中澄清石灰水始终未变浑浊，最终有 100mL 液体进入 C”，故 400mL 气体有 300mL 二氧化碳被氢氧化钠吸收，100mL 氧气进入 B 中使其压强变大，将 B 中的水压

入 C 中，故气体 X 为  $O_2$  和  $CO_2$ 。二氧化碳会和氢氧化钠反应被吸收生成碳酸钠和水，故反应方程式为  $2NaOH+CO_2=Na_2CO_3+H_2O$ 。

(2) 若气体 X 中只含有氧气，氧气不会被氢氧化钠吸收，不易溶于水，进入 B 中使其压强增大，将 B 中 400mL 的水压入 C 中，故观察到的现象是：B 中澄清石灰水始终未变浑浊，最终装置 C 中进入 400mL 液体。

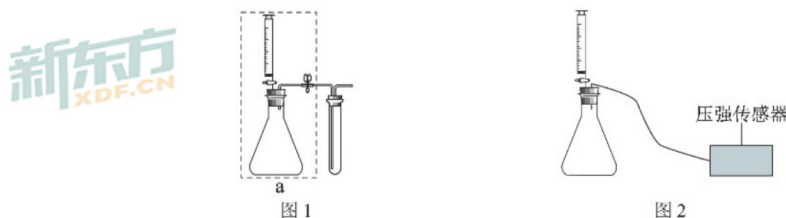
### 【科学探究】

24. (6 分) 实验小组以鸡蛋壳（主要成分  $CaCO_3$ ，在水中能溶解出微量的  $Ca^{2+}$ ，其他成分对实验影响忽略不计）为牙齿的替代物，模拟含氟牙膏保护牙齿的化学原理。

【查阅资料】①含氟牙膏保护牙齿的原因：含氟牙膏中的 NaF 能与牙齿表面溶解的微量  $Ca^{2+}$  反应，生成更难溶于酸的物质。

②常温下，酚酞溶液遇  $pH < 8.2$  的碱性溶液不变色。

【进行实验】实验小组用 2 种不同的方法进行实验。



实验一:如图 1 连接仪器，进行实验。

	实验组	对照组
锥形瓶中的物质	0.5g 用含氟牙膏处理过的鸡蛋	0.5g 未用含氟牙膏处理过的鸡蛋壳
注射器中的物质	20mL 3.5% 的盐酸	m
试管中的物质	滴有酚酞的氢氧化钠稀溶液	滴有酚酞的氢氧化钠稀溶液
试管中溶液褪色时间 (s)	$t_1$	$t_2$

实验二:如图 2 连接仪器, 锥形瓶和注射器中的物质均与实验一相同。

进行实验, 测量压强随时间的变化, 如图 3 所示。

### 【解释与结论】

(1) 装入药品前, 检查装置 a 的气密性; 用止水夹夹住右侧橡皮管, \_\_\_\_\_, 说明装置气密性良好。

(2) 实验一中:

①鸡蛋壳中主要成分与盐酸反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

②m 处应填写的是\_\_\_\_\_。

(3) 实验二能证明含氟牙膏对鸡蛋壳有保护作用, 其理由是\_\_\_\_\_。由此推断出实验一中,  $t_1$  \_\_\_\_\_  $t_2$  (填“>”、“<”或“=”)。

### 【反思与评价】

(4) 根据本实验模拟的含氟牙膏保护牙齿的化学原理, 推测下列摩擦剂一定不能用于制作含氟牙膏的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

A.  $\text{CaCO}_3$       B.  $\text{SiO}_2$  (二氧化硅)

C.  $\text{Al}(\text{OH})_3$

【答案】(1) 拉动注射器的活塞至一段距离, 松开, 注射器活塞回到原位

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

② 20mL 3.5% 的盐酸

(3) 实验组产生气体的速率比对照组慢 >

(4) A

### 【解析】

(1) 检查装置 a 的气密性, 拉动注射器的活塞至一段刻度, 松开, 注射器活塞回到原刻度/原位即可。

(2) ①直接写出  $\text{CaCO}_3$  和  $\text{HCl}$  反应方程式:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

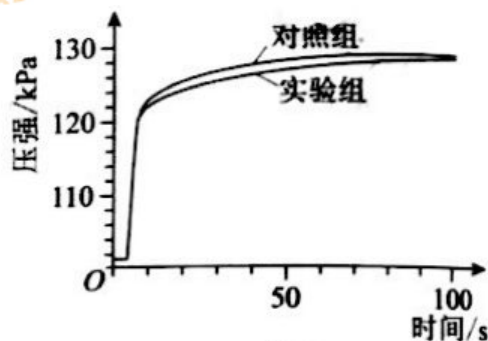


图 3

②对比方法，控制单一变量；变量是用含氟牙膏处理与未用含氟牙膏处理，其余条件相同，故  $m$  应为 20mL 3.5% 的盐酸

(3) 资料①中  $\text{NaF}$  能与  $\text{Ca}^{2+}$  反应生成更难溶于酸的物质，覆盖在鸡蛋壳表面，会减慢  $\text{CaCO}_3$  与  $\text{HCl}$  的反应，产生  $\text{CO}_2$  变慢，分析图 3 可知实验组比对照组产生气体的速率慢，即可证明含氟牙膏对鸡蛋壳有保护作用。

实验组产生二氧化碳慢，锥形瓶中二氧化碳进入试管中与氢氧化钠反应，氢氧化钠减少的慢，碱性减弱的慢，再根据资料②可知褪色时间  $t_1 > t_2$ ，实验组产生气体的速率比对照组慢。

(4) 根据资料  $\text{CaCO}_3$  在水中溶解出微量  $\text{Ca}^{2+}$ ，牙膏中  $\text{NaF}$  与牙齿表面溶解的微量  $\text{Ca}^{2+}$  反应，所以含氟牙膏中摩擦剂不能选用  $\text{CaCO}_3$ 。