

# 湖北省 2022 年普通高中学业水平选择性考试

## 化学

本试卷共 8 页，19 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

★祝考试顺利★

注意事项：

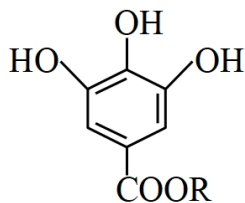
- 1.答题前，先将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在试卷和答题卡上，并认真核准准考证号条形码上的以上信息，将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
- 2.请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
- 3.选择题用 2B 铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑；非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答；字体工整，笔迹清楚。
- 4.考试结束后，请将试卷和答题卡一并上交。

可能用到的相对原子质量：H1Li7C12O16Mg24Al27Ca40

本卷涉及的实验均须在专业人士指导和李余得到充分保障的条件下完成。

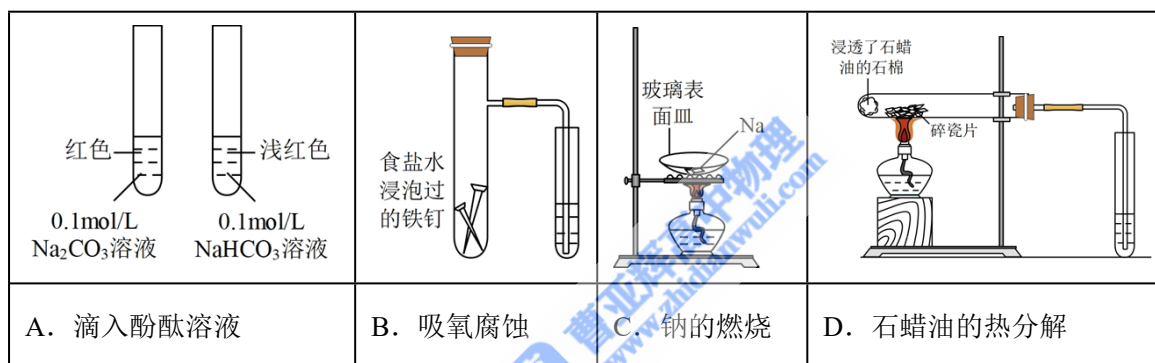
一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 化学与生活密切相关，下列不涉及化学变化的是
  - A. 加入明矾后泥水变澄清
  - B. 北京冬奥会用水快速制冰
  - C. 炖排骨汤时加点醋味道更鲜
  - D. 切开的茄子放置后切面变色
2. 莲藕含多酚类物质，其典型结构简式如图所示。下列有关该类物质的说法错误的是

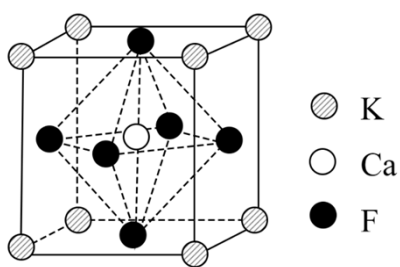


- A. 不能与溴水反应
  - B. 可用作抗氧化剂
  - C. 有特征红外吸收峰
  - D. 能与  $Fe^{3+}$  发生显色反应
3. 武当山金殿是铜铸鎏金大殿。传统鎏金工艺是将金溶于汞中制成“金汞漆”，涂在器物表面，然后加火除汞，使金附着在器物表面。下列说法错误的是
    - A. 鎏金工艺利用了汞的挥发性
    - B. 鎏金工艺中金发生了化学反应

- C. 鑲金工藝的原理可用于金的富集  
D. 用電化學方法也可實現銅上覆金
4. 下列各組離子在給定溶液中能大量共存的是
- A. 在  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  氨水中:  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$
- B. 在  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  氯化鈉溶液中:  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^-$
- C. 在  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  醋酸溶液中:  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{H}^+$
- D. 在  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  硝酸銀溶液中:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$
5. 化學物質與生命過程密切相關, 下列說法錯誤的是
- A. 維生素 C 可以還原活性氧自由基  
B. 蛋白質只能由蛋白酶催化水解
- C. 澱粉可用  $\text{CO}_2$  為原料人工合成  
D. 核酸可視為核苷酸的聚合產物
6. 下列實驗裝置(部分夾持裝置略)或現象錯誤的是



- A. A  
B. B  
C. C  
D. D
7.  $\text{C}_{60}$  在高温高压下可转变为具有一定导电性、高硬度的非晶态碳玻璃。下列关于该碳玻璃的说法错误的是
- A. 具有自范性  
B. 与  $\text{C}_{60}$  互为同素异形体
- C. 含有  $\text{sp}^3$  杂化的碳原子  
D. 化学性质与金刚石有差异
8. 硫代碳酸钠能用于处理废水中的重金属离子, 可通过如下反应制备:
- $$2\text{NaHS}(\text{s}) + \text{CS}_2(\text{l}) = \text{Na}_2\text{CS}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}),$$
- 下列说法正确的是
- A.  $\text{Na}_2\text{CS}_3$  不能被氧化  
B.  $\text{Na}_2\text{CS}_3$  溶液显碱性
- C. 该制备反应是熵减过程  
D.  $\text{CS}_2$  的热稳定性比  $\text{CO}_2$  的高
9. 某立方卤化物可用于制作光电材料, 其晶胞结构如图所示。下列说法错误的是



- A.  $\text{Ca}^{2+}$  的配位数为 6  
 B. 与  $\text{F}^-$  距离最近的是  $\text{K}^+$   
 C. 该物质的化学式为  $\text{KCaF}_3$   
 D. 若  $\text{F}^-$  换为  $\text{Cl}^-$ ，则晶胞棱长将改变

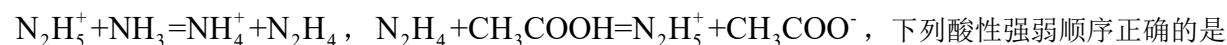
10.  $\text{Be}^{2+}$  和  $\text{Al}^{3+}$  的电荷与半径之比相近，导致两元素性质相似。下列说法错误的是

- A.  $\text{Be}^{2+}$  与  $\text{Al}^{3+}$  都能在水中与氨形成配合物  
 B.  $\text{BeCl}_2$  和  $\text{AlCl}_3$  的熔点都比  $\text{MgCl}_2$  的低  
 C.  $\text{Be}(\text{OH})_2$  和  $\text{Al}(\text{OH})_3$  均可表现出弱酸性  
 D.  $\text{Be}$  和  $\text{Al}$  的氢化物都不能在酸中稳定存在

11. 磷酰三叠氮是一种高能分子，结构简式为  $\text{O}=\text{P}(\text{N}_3)_3$ 。下列关于该分子的说法正确的是

- A. 为非极性分子  
 B. 立体构型为正四面体形  
 C. 加热条件下会分解并放出  $\text{N}_2$   
 D. 分解产物  $\text{NPO}$  的电子式为  $\text{N} \equiv \text{P} \text{---} \ddot{\text{O}} \text{:}$

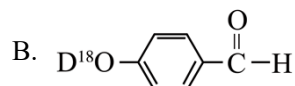
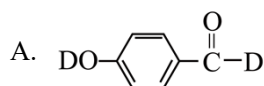
12. 根据酸碱质子理论，给出质子 ( $\text{H}^+$ ) 的物质是酸，给出质子的能力越强，酸性越强。已知：

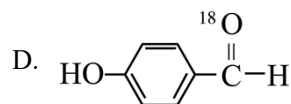
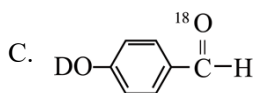


- A.  $\text{N}_2\text{H}_5^+ > \text{N}_2\text{H}_4 > \text{NH}_4^+$   
 B.  $\text{N}_2\text{H}_5^+ > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{NH}_4^+$   
 C.  $\text{NH}_3 > \text{N}_2\text{H}_4 > \text{CH}_3\text{COO}^-$   
 D.  $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{N}_2\text{H}_5^+ > \text{NH}_4^+$

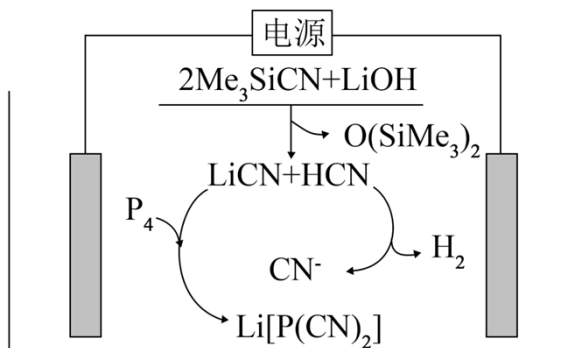
13. 同位素示踪是研究反应机理的重要手段之一、已知醛与  $\text{H}_2\text{O}$  在酸催化下存在如下平衡：

$\text{RCHO} + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\text{H}^+} \text{RCH}(\text{OH})_2$ 。据此推测，对羟基苯甲醛与 10 倍量的  $\text{D}_2^{18}\text{O}$  在少量酸催化下反应，达到平衡后，下列化合物中含量最高的是



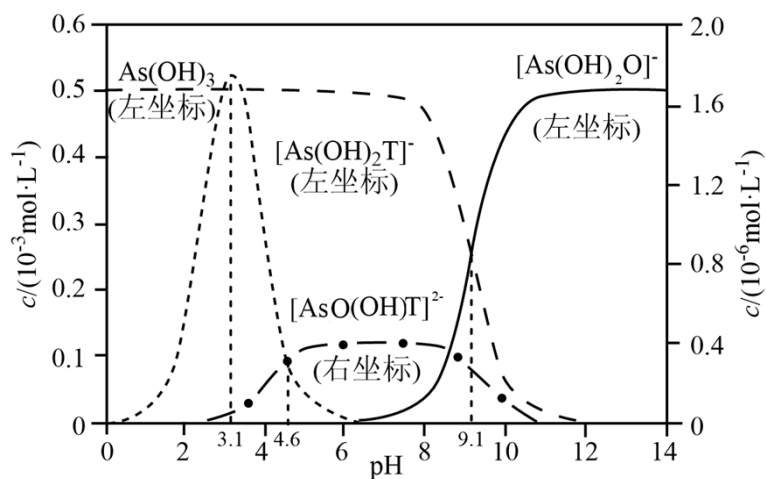


14. 含磷有机物应用广泛。电解法可实现由白磷直接制备  $\text{Li}[\text{P}(\text{CN})_2]$ ，过程如图所示(Me为甲基)。下列说法正确的是



- A. 生成  $1\text{molLi}[\text{P}(\text{CN})_2]$ ，理论上外电路需要转移  $2\text{mol}$  电子
- B. 阴极上的电极反应为： $\text{P}_4 + 8\text{CN}^- - 4\text{e}^- = 4[\text{P}(\text{CN})_2]^-$
- C. 在电解过程中  $\text{CN}^-$  向铂电极移动
- D. 电解产生的  $\text{H}_2$  中的氢元素来自于  $\text{LiOH}$

15. 下图是亚砷酸  $\text{As}(\text{OH})_3$  和酒石酸 ( $\text{H}_2\text{T}$ ,  $\lg K_{a1} = -3.04$ ,  $\lg K_{a2} = -4.37$ ) 混合体系中部分物种的  $c$ -pH 图 (浓度: 总 As 为  $5.0 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 总 T 为  $1.0 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )。下列说法错误的是



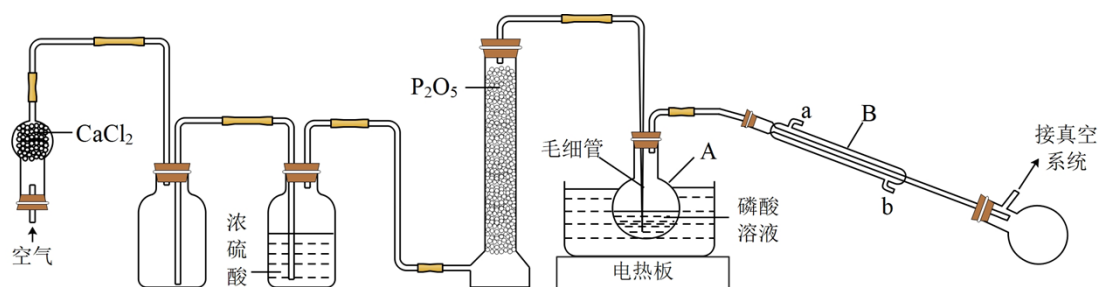
- A.  $\text{As}(\text{OH})_3$  的  $\lg K_{a1}$  为  $-9.1$
- B.  $[\text{As}(\text{OH})_2\text{T}]^-$  的酸性比  $\text{As}(\text{OH})_3$  的强

C. pH=3.1时,  $\text{As}(\text{OH})_3$  的浓度比  $[\text{As}(\text{OH})_2\text{T}]^-$  的高

D. pH=7.0时, 溶液中浓度最高的物种为  $\text{As}(\text{OH})_3$

## 二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. 高技术领域常使用高纯试剂。纯磷酸(熔点为  $42^\circ\text{C}$ , 易吸潮)可通过市售 85%磷酸溶液减压蒸馏除水、结晶除杂得到, 纯化过程需要严格控制温度和水分, 温度低于  $21^\circ\text{C}$  易形成  $2\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (熔点为  $30^\circ\text{C}$ ), 高于  $100^\circ\text{C}$  则发生分子间脱水生成焦磷酸等。某兴趣小组为制备磷酸晶体设计的实验装置如下(夹持装置略):



回答下列问题:

(1) A 的名称是\_\_\_\_\_。B 的进水口为\_\_\_\_\_ (填“a”或“b”)。

(2)  $\text{P}_2\text{O}_5$  的作用是\_\_\_\_\_。

(3) 空气流入毛细管的主要作用是防止\_\_\_\_\_, 还具有搅拌和加速水逸出的作用。

(4) 升高温度能提高除水速度, 实验选用水浴加热的目的是\_\_\_\_\_。

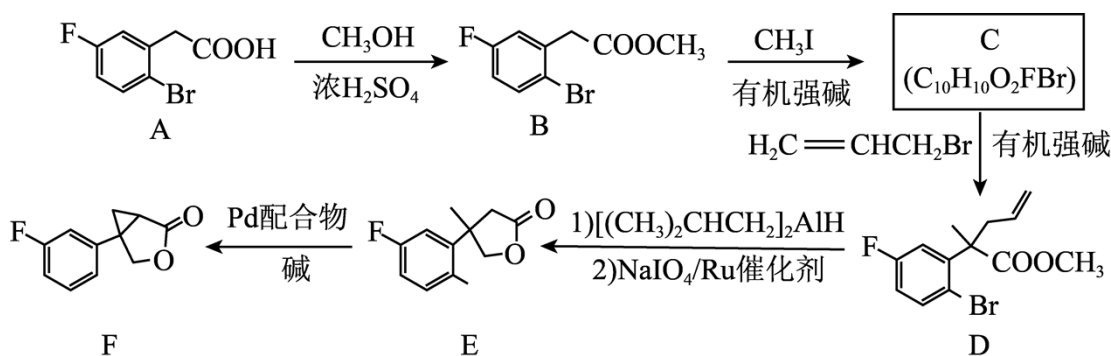
(5) 磷酸易形成过饱和溶液, 难以结晶, 可向过饱和溶液中加入\_\_\_\_\_促进其结晶。

(6) 过滤磷酸晶体时, 除了需要干燥的环境外, 还需要控制温度为\_\_\_\_\_ (填标号)。

A.  $< 20^\circ\text{C}$       B.  $30 \sim 35^\circ\text{C}$       C.  $42 \sim 100^\circ\text{C}$

(7) 磷酸中少量的水极难除去的原因是\_\_\_\_\_。

17. 化合物 F 是制备某种改善睡眠药物的中间体, 其合成路线如下:



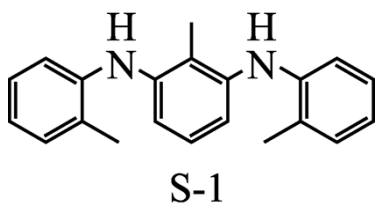
回答下列问题:

- (1)  $A \rightarrow B$  的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (2) 化合物 B 核磁共振氢谱的吸收峰有\_\_\_\_\_组。
- (3) 化合物 C 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (4)  $D \rightarrow E$  的过程中, 被还原的官能团是\_\_\_\_\_, 被氧化的官能团是\_\_\_\_\_。
- (5) 若只考虑氟的位置异构, 则化合物 F 的同分异构体有\_\_\_\_\_种。
- (6) 已知  $A \rightarrow D$ 、 $D \rightarrow E$  和  $E \rightarrow F$  的产率分别为 70%、82%和 80%, 则  $A \rightarrow F$  的总产率为\_\_\_\_\_。

(7) Pd 配合物可催化  $E \rightarrow F$  转化中 C-Br 键断裂, 也能催化反应①:

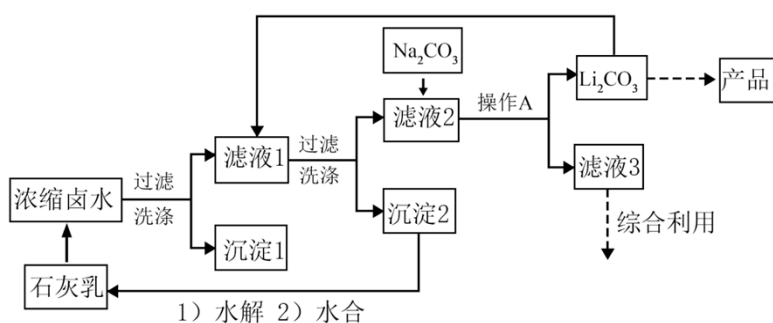


为探究有机小分子催化反应①的可能性, 甲、乙两个研究小组分别合成了有机小分子 S-1 (结构如下图所示)。在合成 S-1 的过程中, 甲组使用了 Pd 催化剂, 并在纯化过程中用沉淀剂除 Pd; 乙组未使用金属催化剂。研究结果显示, 只有甲组得到的产品能催化反应①。



根据上述信息, 甲、乙两组合成的 S-1 产品催化性能出现差异的原因是\_\_\_\_\_。

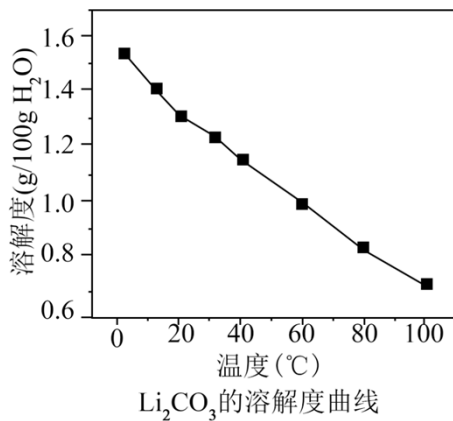
18. 全球对锂资源的需求不断增长, “盐湖提锂”越来越受到重视。某兴趣小组取盐湖进行浓缩和初步除杂后, 得到浓缩卤水(含有  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Li}^+$ 、 $\text{Cl}^-$  和少量  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ ), 并设计了以下流程通过制备碳酸锂来提取锂。



25°C 时相关物质的参数如下:

LiOH 的溶解度: 12.4g/100gH<sub>2</sub>O

化合物	$K_{sp}$
$Mg(OH)_2$	$5.6 \times 10^{-12}$
$Ca(OH)_2$	$5.5 \times 10^{-6}$
$CaCO_3$	$2.8 \times 10^{-9}$
$Li_2CO_3$	$2.5 \times 10^{-2}$

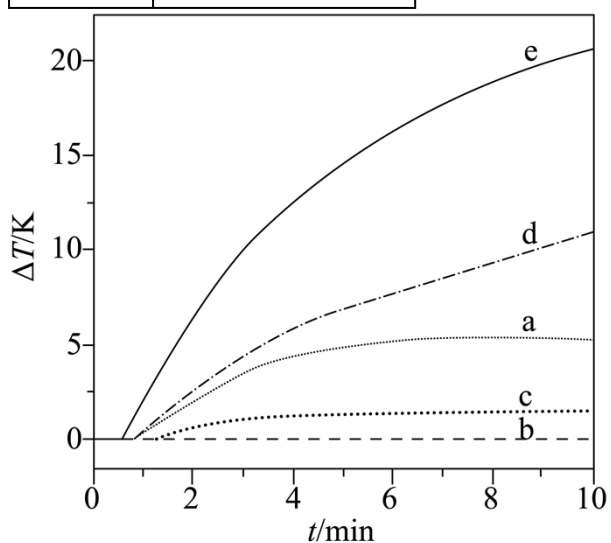


回答下列问题：

- “沉淀 1”为\_\_\_\_\_。
- 向“滤液 1”中加入适量固体  $Li_2CO_3$  的目的是\_\_\_\_\_。
- 为提高  $Li_2CO_3$  的析出量和纯度，“操作 A”依次为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、洗涤。
- 有同学建议用“侯氏制碱法”的原理制备  $Li_2CO_3$ 。查阅资料后，发现文献对常温下的  $Li_2CO_3$  有不同的描述：①是白色固体；②尚未从溶液中分离出来。为探究  $LiHCO_3$  的性质，将饱和  $LiCl$  溶液与饱和  $NaHCO_3$  溶液等体积混合，起初无明显变化，随后溶液变浑浊并伴有气泡冒出，最终生成白色沉淀。上述现象说明，在该实验条件下  $LiHCO_3$  \_\_\_\_\_(填“稳定”或“不稳定”)，有关反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- 他们结合(4)的探究结果，拟将原流程中向“滤液 2”加入  $Na_2CO_3$  改为通入  $CO_2$ 。这一改动能否达到相同的效果，作出你的判断并给出理由\_\_\_\_\_。

19. 自发热材料在生活中的应用日益广泛。某实验小组为探究“ $CaO-Al-H_2O$ ”体系的发热原理，在隔热装置中进行了下表中的五组实验，测得相应实验体系的温度升高值( $\Delta T$ )随时间( $t$ )的变化曲线，如图所示。

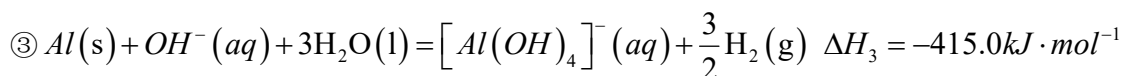
实验编号	反应物组成
a	0.20g $CaO$ 粉末 5.0mL $H_2O$
b	0.15g $Al$ 粉 5.0mL $H_2O$
c	0.15g $Al$ 粉 5.0mL 饱和石灰水
d	0.15g $Al$ 粉 5.0mL 石灰乳
e	0.15g $Al$ 粉 0.20g $CaO$ 粉末 5.0mL $H_2O$



$\Delta T-t$  的变化曲线

回答下列问题：

(1) 已知:



则  $\text{CaO}(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^{-}(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$  的  $\Delta H_4 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 温度为 T 时,  $K_{sp}[\text{Ca}(\text{OH})_2] = x$ , 则  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  饱和溶液中  $c(\text{OH}^{-}) =$  \_\_\_\_\_ (用含 x 的代数式表示)。

(3) 实验 a 中, 4 min 后  $\Delta T$  基本不变, 原因是\_\_\_\_\_。

(4) 实验 b 中,  $\Delta T$  的变化说明 Al 粉与  $\text{H}_2\text{O}$  在该条件下\_\_\_\_\_ (填“反应”或“不反应”)。实验 c 中, 前 3 min 的  $\Delta T$  有变化, 其原因是\_\_\_\_\_; 3 min 后  $\Delta T$  基本不变, 其原因是\_\_\_\_\_ 微粒的量有限。

(5) 下列说法不能解释实验 d 在 10 min 内温度持续升高的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A. 反应②的发生促使反应①平衡右移
- B. 反应③的发生促使反应②平衡右移
- C. 气体的逸出促使反应③向右进行
- D. 温度升高导致反应速率加快

(6) 归纳以上实验结果, 根据实验 e 的特征, 用文字简述其发热原理\_\_\_\_\_。

