

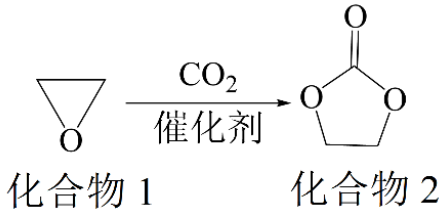
2022 年普通高等学校招生全国统一考试(全国乙卷)

化学

1. 生活中处处有化学，下列叙述正确的是

- A. HB 铅笔芯的成分为二氧化铅
- B. 碳酸氢钠可做食品膨松剂
- C. 青铜和黄铜是不同结构的单质铜
- D. 焰火中红色来源于钠盐灼烧

2. 一种实现二氧化碳固定及再利用的反应如下：



下列叙述正确的是

- A. 化合物 1 分子中的所有原子共平面
- B. 化合物 1 与乙醇互为同系物
- C. 化合物 2 分子中含有羟基和酯基
- D. 化合物 2 可以发生开环聚合反应

3. 某白色粉末样品，可能含有 Na_2SO_4 、 Na_2SO_3 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 和 Na_2CO_3 。取少量样品进行如下实验：

- ①溶于水，得到无色透明溶液
- ②向①的溶液中滴加过量稀盐酸，溶液变浑浊，有刺激性气体逸出。离心分离。
- ③取②的上层清液，向其中滴加 BaCl_2 溶液有沉淀生成。

该样品中确定存在的是

- A. Na_2SO_4 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- B. Na_2SO_3 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- C. Na_2SO_4 、 Na_2CO_3
- D. Na_2SO_3 、 Na_2CO_3

4. 由实验操作和现象，可得出相应正确结论的是

	实验操作	现象	结论
A	向 NaBr 溶液中滴加过量氯水，再加入淀粉 KI 溶液	先变橙色，后变蓝色	氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$
B	向蔗糖溶液中滴加稀硫酸，水浴加热，加入新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液	无砖红色沉淀	蔗糖未发生水解
C	石蜡油加强热，将产生的气体通入 Br_2 的 CCl_4 溶液	溶液红棕色变无色	气体中含有不饱和烃

	液		
D	加热试管中的聚氯乙烯薄膜碎片	试管口润湿的蓝色石蕊试纸变红	氯乙烯加聚是可逆反应

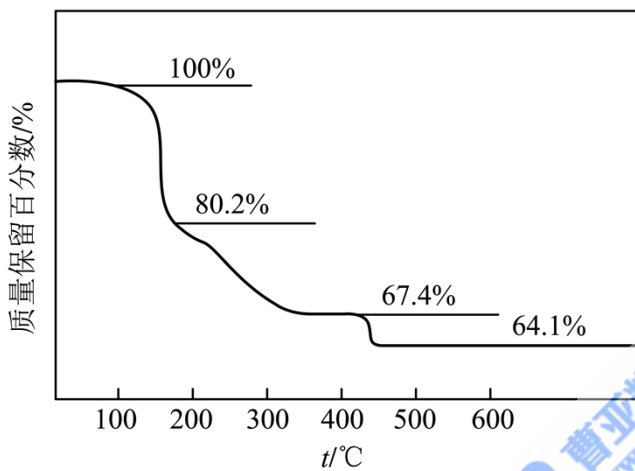
A. A

B. B

C. C

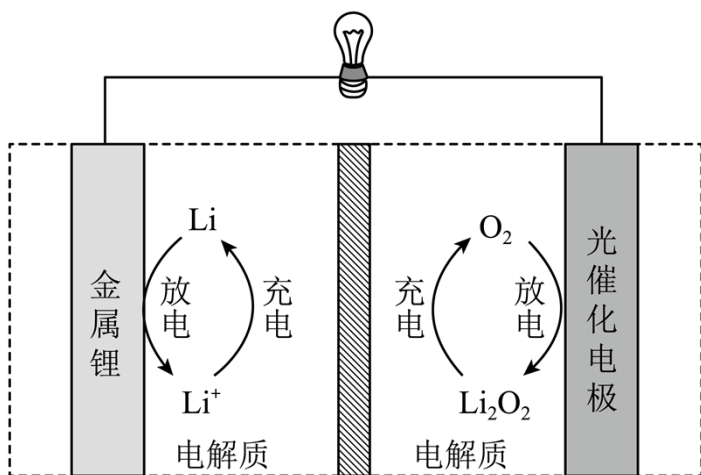
D. D

5. 化合物($YW_4X_5Z_8 \cdot 4W_2Z$)可用于电讯器材、高级玻璃的制造。W、X、Y、Z为短周期元素，原子序数依次增加，且加和为21。 YZ_2 分子的总电子数为奇数常温下为气体。该化合物的热重曲线如图所示，在 200°C 以下热分解时无刺激性气体逸出。下列叙述正确的是



- A. W、X、Y、Z的单质常温下均为气体
- B. 最高价氧化物的水化物酸性： $Y < X$
- C. $100 \sim 200^\circ\text{C}$ 阶段热分解失去4个 W_2Z
- D. 500°C 热分解后生成固体化合物 X_2Z_3

6. Li-O₂电池比能量高，在汽车、航天等领域具有良好的应用前景。近年来科学家研究了一种光照充电Li-O₂电池(如图所示)。光照时，光催化电极产生电子(e^-)和空穴(h^+)，驱动阴极反应($Li^+ + e^- = Li$)和阳极反应($Li_2O_2 + 2h^+ = 2Li^+ + O_2$)对电池进行充电。下列叙述错误的是



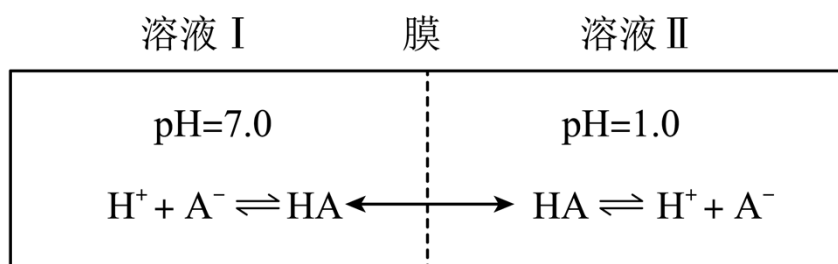
A. 充电时，电池的总反应 $\text{Li}_2\text{O}_2 = 2\text{Li} + \text{O}_2$

B. 充电效率与光照产生的电子和空穴量有关

C. 放电时， Li^+ 从正极穿过离子交换膜向负极迁移

D. 放电时，正极发生反应 $\text{O}_2 + 2\text{Li}^+ + 2\text{e}^- = \text{Li}_2\text{O}_2$

7. 常温下，一元酸 HA 的 $K_a(\text{HA})=1.0 \times 10^{-3}$ 。在某体系中， H^+ 与 A^- 离子不能穿过隔膜，未电离的 HA 可自由穿过该膜(如图所示)。



设溶液中 $c_{\text{总}}(\text{HA}) = c(\text{HA}) + c(\text{A}^-)$ ，当达到平衡时，下列叙述正确的是

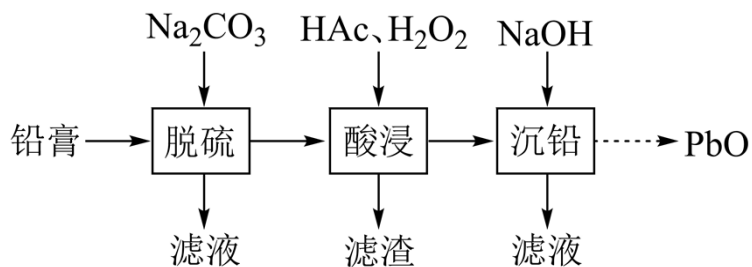
A. 溶液I中 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-)$

B. 溶液II中的 HA 的电离度 $\left(\frac{c(\text{A}^-)}{c_{\text{总}}(\text{HA})} \right)$ 为 $\frac{1}{101}$

C. 溶液I和II中的 $c(\text{HA})$ 不相等

D. 溶液I和II中的 $c_{\text{总}}(\text{HA})$ 之比为 10^{-4}

8. 废旧铅蓄电池的铅膏中主要含有 PbSO_4 、 PbO_2 、 PbO 和 Pb 。还有少量 Ba、Fe、Al 的盐或氧化物等。为了保护环境、充分利用铅资源，通过下图流程实现铅的回收。



一些难溶电解质的溶度积常数如下表：

难溶电解质	PbSO_4	PbCO_3	BaSO_4	BaCO_3
K_{sp}	2.5×10^{-8}	7.4×10^{-14}	1.1×10^{-10}	2.6×10^{-9}

一定条件下，一些金属氢氧化物沉淀时的 pH 如下表：

金属氢氧化物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Pb}(\text{OH})_2$
开始沉淀的 pH	2.3	6.8	3.5	7.2
完全沉淀的 pH	3.2	8.3	4.6	9.1

回答下列问题：

(1) 在“脱硫”中 PbSO_4 转化反应的离子方程式为_____，用沉淀溶解平衡原理解释选择 Na_2CO_3 的原因_____。

(2) 在“脱硫”中，加入 Na_2CO_3 不能使铅膏中 BaSO_4 完全转化，原因是_____。

(3) 在“酸浸”中，除加入醋酸(HAc)，还要加入 H_2O_2 。

(i) 能被 H_2O_2 氧化的离子是_____；

(ii) H_2O_2 促进了金属 Pb 在醋酸中转化为 $\text{Pb}(\text{Ac})_2$ ，其化学方程式为_____；

(iii) H_2O_2 也能使 PbO_2 转化为 $\text{Pb}(\text{Ac})_2$ ， H_2O_2 的作用是_____。

(4) “酸浸”后溶液的 pH 约为 4.9，滤渣的主要成分是_____。

(5) “沉铅”的滤液中，金属离子有_____。

9. 二草酸合铜(II)酸钾($\text{K}_2[\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$)可用于无机合成、功能材料制备。实验室制备二草酸合铜(II)酸钾可采用如下步骤：

I. 取已知浓度的 CuSO_4 溶液，搅拌下滴加足量 NaOH 溶液，产生浅蓝色沉淀。加热，沉淀转变成黑色，

过滤。

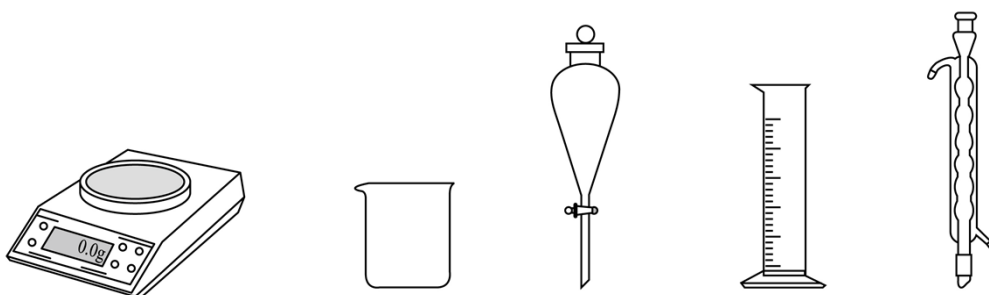
II.向草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)溶液中加入适量 K_2CO_3 固体, 制得 KHC_2O_4 和 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 混合溶液。

III.将II的混合溶液加热至 $80\text{-}85^\circ\text{C}$, 加入I中的黑色沉淀。全部溶解后, 趁热过滤。

IV.将III的滤液用蒸汽浴加热浓缩, 经一系列操作后, 干燥, 得到二草酸合铜(II)酸钾晶体, 进行表征和分析。

回答下列问题:

(1) 由 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 配制I中的 CuSO_4 溶液, 下列仪器中不需要的是_____ (填仪器名称)。



(2) 长期存放的 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 中, 会出现少量白色固体, 原因是_____。

(3) I中的黑色沉淀是_____ (写化学式)。

(4) II中原料配比为 $n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4):n(\text{K}_2\text{CO}_3)=1.5:1$, 写出反应的化学方程式_____。

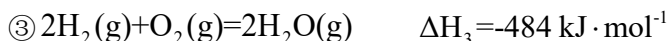
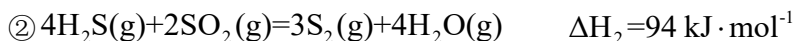
(5) II中, 为防止反应过于剧烈而引起喷溅, 加入 K_2CO_3 应采取_____的方法。

(6) III中应采用_____进行加热。

(7) IV中“一系列操作”包括_____。

10. 油气开采、石油化工、煤化工等行业废气普遍含有的硫化氢, 需要回收处理并加以利用。回答下列问题:

(1) 已知下列反应的热化学方程式:



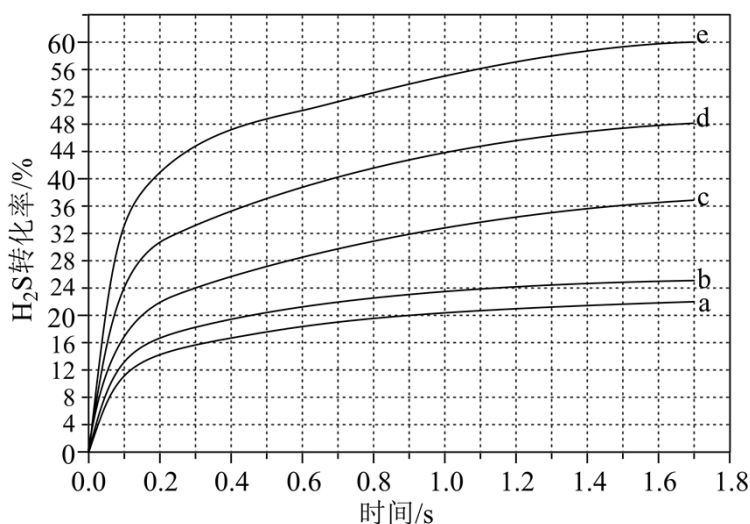
计算 H_2S 热分解反应 $\textcircled{4} 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) = \text{S}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H_4 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 较普遍采用的 H_2S 处理方法是克劳斯工艺。即利用反应①和②生成单质硫。另一种方法是: 利用反

应④高温热分解 H_2S 。相比克劳斯工艺，高温热分解方法的优点是_____，缺点是_____。

(3) 在 1470 K、100 kPa 反应条件下，将 $n(\text{H}_2\text{S}):n(\text{Ar})=1:4$ 的混合气进行 H_2S 热分解反应。平衡时混合气中 H_2S 与 H_2 的分压相等， H_2S 平衡转化率为_____，平衡常数 $K_p =$ _____ kPa。

(4) 在 1373 K、100 kPa 反应条件下，对于 $n(\text{H}_2\text{S}):n(\text{Ar})$ 分别为 4:1、1:1、1:4、1:9、1:19 的 $\text{H}_2\text{S}-\text{Ar}$ 混合气，热分解反应过程中 H_2S 转化率随时间的变化如下图所示。



① $n(\text{H}_2\text{S}):n(\text{Ar})$ 越小， H_2S 平衡转化率_____，理由是_____。

② $n(\text{H}_2\text{S}):n(\text{Ar})=1:9$ 对应图中曲线_____，计算其在 0-0.1 s 之间， H_2S 分压的平均变化率为_____ $\text{kPa} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

【化学—选修 3：物质结构与性质】

11. 卤素单质及其化合物在科研和工农业生产中有着广泛的应用。回答下列问题：

(1) 氟原子激发态的电子排布式有_____，其中能量较高的是_____。(填标号)

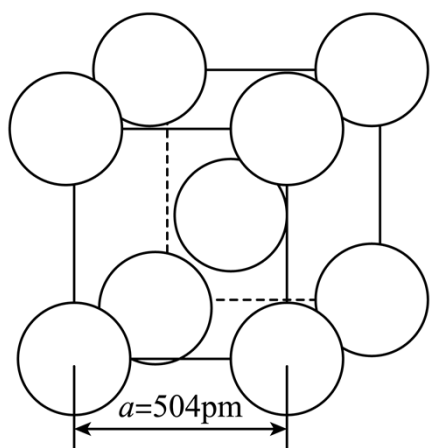
a. $1s^2 2s^2 2p^4 3s^1$ b. $1s^2 2s^2 2p^4 3d^2$ c. $1s^2 2s^1 2p^5$ d. $1s^2 2s^2 2p^3 3p^2$

(2) ① 一氯乙烯 ($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$) 分子中，C 的一个_____杂化轨道与 Cl 的 $3p_x$ 轨道形成 C-Cl _____键，并且 Cl 的 $3p_x$ 轨道与 C 的 $2p_x$ 轨道形成 3 中心 4 电子的大 π 键 (Π_3^4)。

② 一氯乙烷 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$)、一氯乙烯 ($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$)、一氯乙炔 (C_2HCl) 分子中，C-Cl 键长的顺序是_____，理由：(i) C 的杂化轨道中 s 成分越多，形成的 C-Cl 键越强；(ii)_____。

(3) 卤化物 CsICl_2 受热发生非氧化还原反应，生成无色晶体 X 和红棕色液体 Y。X 为_____。解释 X 的熔点比 Y 高的原因_____。

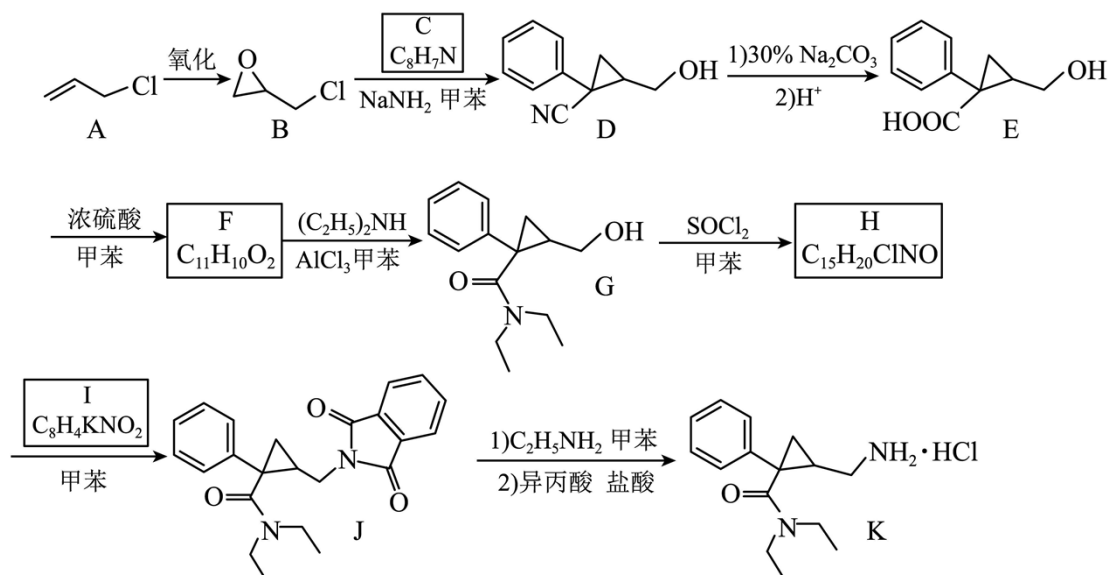
(4) α -AgI 晶体中 I^- 离子作体心立方堆积(如图所示), Ag^+ 主要分布在由 I^- 构成的四面体、八面体等空隙中。在电场作用下, Ag^+ 不需要克服太大的阻力即可发生迁移。因此, α -AgI 晶体在电池中可作为_____。



已知阿伏加德罗常数为 N_A , 则 α -AgI 晶体的摩尔体积 $V_m = \text{_____} \text{ m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ (列出算式)。

[化学-选修 5: 有机化学基础]

12. 左旋米那普伦是治疗成人重度抑郁症的药物之一, 以下是其盐酸盐(化合物 K)的一种合成路线(部分反应条件已简化, 忽略立体化学):



已知: 化合物 F 不能与饱和碳酸氢钠溶液反应产生二氧化碳。

回答下列问题:

- (1) A 的化学名称是_____。
- (2) C 的结构简式为_____。
- (3) 写出由 E 生成 F 反应的化学方程式_____。

(4) E 中含氧官能团的名称为_____。

(5) 由 G 生成 H 的反应类型为_____。

(6) I 是一种有机物形成的盐，结构简式为_____。

(7) 在 E 的同分异构体中，同时满足下列条件的总数为_____种。

a) 含有一个苯环和三个甲基；

b) 与饱和碳酸氢钠溶液反应产生二氧化碳；

c) 能发生银镜反应，不能发生水解反应。

上述同分异构体经银镜反应后酸化，所得产物中，核磁共振氢谱显示有四组氢(氢原子数量比为 6: 3: 2:

1) 的结构简式为_____。

