

## 2019 年全国统一高考化学试卷（新课标 II）

一、选择题：共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 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. (6 分) “春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干”是唐代诗人李商隐的著名诗句。下列关于该诗句中所涉及物质的说法错误的是 ( )

- A. 蚕丝的主要成分是蛋白质
- B. 蚕丝属于天然高分子材料
- C. “蜡炬成灰”过程中发生了氧化反应
- D. 古代的蜡是高级脂肪酸酯，属于高分子聚合物

2. (6 分) 已知  $N_A$  是阿伏加德罗常数的值，下列说法错误的是 ( )

- A.  $3\text{g}^3\text{He}$  含有的中子数为  $1N_A$
- B.  $1\text{L}0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  磷酸钠溶液含有的  $\text{PO}_4^{3-}$  数目为  $0.1N_A$
- C.  $1\text{molK}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  被还原为  $\text{Cr}^{3+}$  转移的电子数为  $6N_A$
- D.  $48\text{g}$  正丁烷和  $10\text{g}$  异丁烷的混合物中共价键数目为  $13N_A$

3. (6 分) 今年是门捷列夫发现元素周期律 150 周年。下表是元素周期表的一部分，W、X、Y、Z 为短周期主族元素，W 与 X 的最高化合价之和为 8。下列说法错误的是 ( )

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  |   |   | W |
|  | X | Y | Z |

- A. 原子半径：W < X
- B. 常温常压下，Y 单质为固态
- C. 气态氢化物热稳定性：Z < W
- D. X 的最高价氧化物的水化物是强碱

4. (6 分) 下列实验现象与实验操作不相匹配的是 ( )

|   | 实验操作                            | 实验现象              |
|---|---------------------------------|-------------------|
| A | 向盛有高锰酸钾酸性溶液的试管中通入足量的乙烯后静置       | 溶液的紫色逐渐褪去，静置后溶液分层 |
| B | 将镁条点燃后迅速伸入集满 $\text{CO}_2$ 的集气瓶 | 集气瓶中产生浓烟并有黑色颗粒产生  |

|   |                                                             |                                |
|---|-------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| C | 向盛有饱和硫代硫酸钠溶液的试管中滴加稀盐酸                                       | 有刺激性气味气体产生，溶液变浑浊               |
| D | 向盛有 $\text{FeCl}_3$ 溶液的试管中加过量铁粉，充分振荡后加 1 滴 $\text{KSCN}$ 溶液 | 黄色逐渐消失，加 $\text{KSCN}$ 后溶液颜色不变 |

A. A

B. B

C. C

D. D

5. (6 分) 下列化学方程式中，不能正确表达反应颜色变化的是 ( )

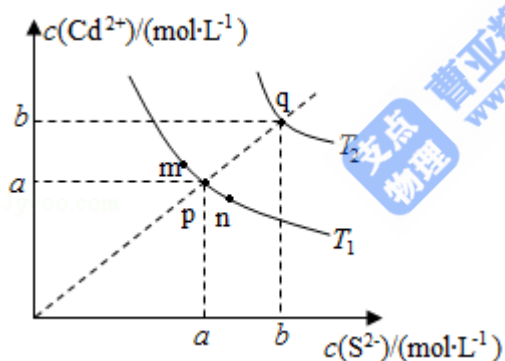
A. 向  $\text{CuSO}_4$  溶液中加入足量  $\text{Zn}$  粉，溶液蓝色消失  $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$

B. 澄清的石灰水久置后出现白色固体  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

C.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  在空气中放置后由淡黄色变为白色  $2\text{Na}_2\text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

D. 向  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  悬浊液中滴加足量  $\text{FeCl}_3$  溶液出现红褐色沉淀  $3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{FeCl}_3 = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{MgCl}_2$

6. (6 分) 绚丽多彩的无机颜料的应用曾创造了古代绘画和彩陶的辉煌。硫化镉 ( $\text{CdS}$ ) 是一种难溶于水的黄色颜料，其在水中的沉淀溶解平衡曲线如图所示。下列说法错误的是 ( )



A. 图中  $a$  和  $b$  分别为  $T_1$ 、 $T_2$  温度下  $\text{CdS}$  在水中的溶解度

B. 图中各点对应的  $K_{sp}$  的关系为:  $K_{sp}(\text{m}) = K_{sp}(\text{n}) < K_{sp}(\text{p}) < K_{sp}(\text{q})$

C. 向  $\text{m}$  点的溶液中加入少量  $\text{Na}_2\text{S}$  固体，溶液组成由  $\text{m}$  沿  $\text{mpn}$  线向  $\text{p}$  方向移动

D. 温度降低时， $\text{q}$  点的饱和溶液的组成由  $\text{q}$  沿  $\text{qp}$  线向  $\text{p}$  方向移动

7. (6 分) 分子式为  $\text{C}_4\text{H}_8\text{BrCl}$  的有机物共有 (不含立体异构) ( )

A. 8 种

B. 10 种

C. 12 种

D. 14 种

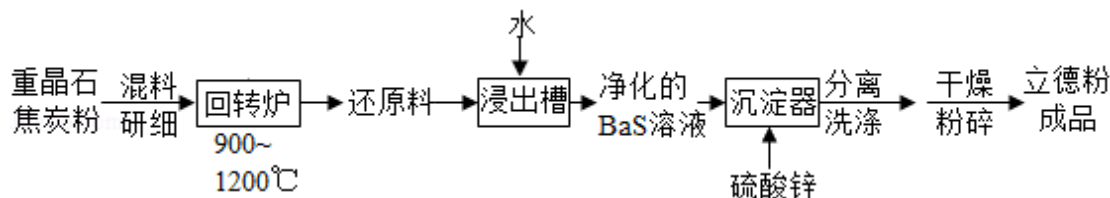
二、非选择题：共 43 分。第 8~10 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 11~12 为选考题，考生根据要求作答。(一) 必考题：

8. (13 分) 立德粉  $\text{ZnS} \cdot \text{BaSO}_4$  (也称锌钡白)，是一种常用白色颜料。回答下列问题：

(1) 利用焰色反应的原理既可制作五彩缤纷的节日烟花，亦可定性鉴别某些金属盐。灼烧立德粉样品时，钡的焰色为\_\_\_\_\_（填标号）。

A. 黄色 B. 红色 C. 紫色 D. 绿色

(2) 以重晶石（ $\text{BaSO}_4$ ）为原料，可按如图工艺生产立德粉：



①在回转炉中重晶石被过量焦炭还原为可溶性硫化钡，该过程的化学方程式为\_\_\_\_\_。

回转炉尾气中含有有毒气体，生产上可通过水蒸气变换反应将其转化为  $\text{CO}_2$  和一种清洁能源气体，该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

②在潮湿空气中长期放置的“还原料”，会逸出臭鸡蛋气味的气体，且水溶性变差，其原因是“还原料”表面生成了难溶于水的\_\_\_\_\_（填化学式）。

③沉淀器中反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 成品中  $\text{S}^{2-}$  的含量可以用“碘量法”测得。称取  $m\text{g}$  样品，置于碘量瓶中，移取  $25.00\text{mL}$   $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{I}_2 - \text{KI}$  溶液于其中，并加入乙酸溶液，密闭，置暗处反应  $5\text{min}$ ，有单质硫析出。以淀粉为指示剂，过量的  $\text{I}_2$  用  $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定，反应式为  $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 。测定时消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液体积  $V\text{mL}$ 。终点颜色变化为\_\_\_\_\_，样品中  $\text{S}^{2-}$  的含量为\_\_\_\_\_（写出表达式）。

9. (15 分) 环戊二烯 () 是重要的有机化工原料，广泛用于农药、橡胶、塑料等生产。回答下列问题：

(1) 已知： (g) =  (g) +  $\text{H}_2$  (g)  $\Delta H_1 = 100.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  ①

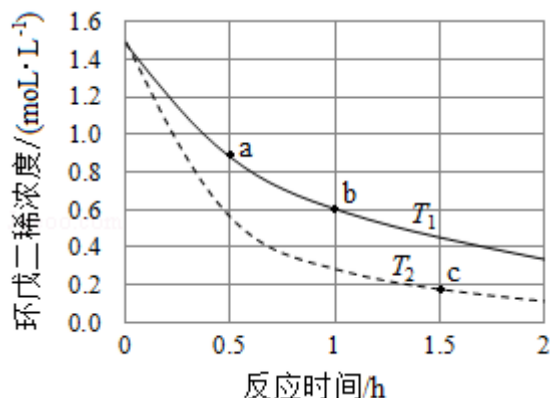
$\text{H}_2$  (g) +  $\text{I}_2$  (g) =  $2\text{HI}$  (g)  $\Delta H_2 = -11.0\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  ②

对于反应： (g) +  $\text{I}_2$  (g) =  (g) +  $2\text{HI}$  (g) ③  $\Delta H_3 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

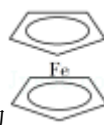
(2) 某温度下，等物质的量的碘和环戊烯 () 在刚性容器内发生反应③，起始总压为  $10^5\text{Pa}$ ，平衡时总压增加了 20%，环戊烯的转化率为\_\_\_\_\_，该反应的平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_  $\text{Pa}$ 。达到平衡后，欲增加环戊烯的平衡转化率，可采取的措施有\_\_\_\_\_（填标号）。

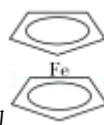
A. 通入惰性气体 B. 提高温度 C. 增加环戊烯浓度 D. 增加碘浓度

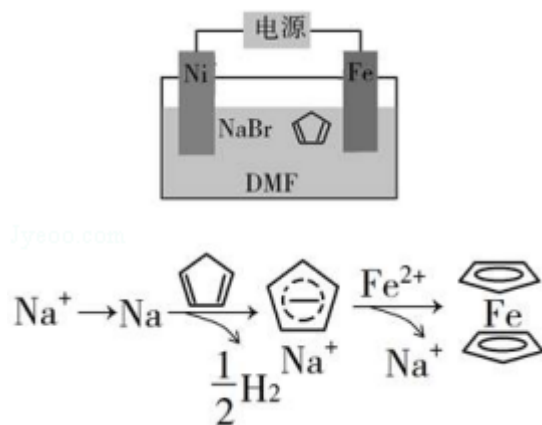
(3) 环戊二烯容易发生聚合生成二聚体, 该反应为可逆反应。不同温度下, 溶液中环戊二烯浓度与反应时间的关系如图所示, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填标号)。



- A.  $T_1 > T_2$
- B. a 点的反应速率小于 c 点的反应速率
- C. a 点的正反应速率大于 b 点的逆反应速率
- D. b 点时二聚体的浓度为  $0.45 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$



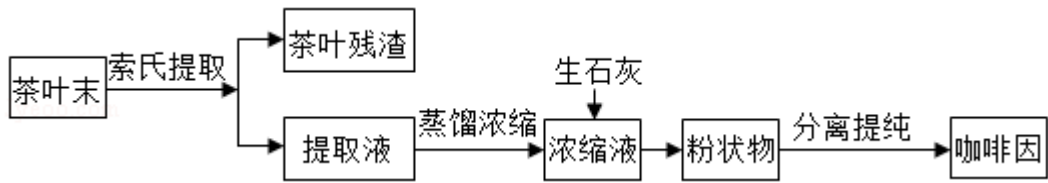
(4) 环戊二烯可用于制备二茂铁 ( $\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2$ ), 结构简式为 , 后者广泛应用于航天、化工等领域中。二茂铁的电化学制备原理如图所示, 其中电解液为溶解有溴化钠 (电解质) 和环戊二烯的 DMF 溶液 (DMF 为惰性有机溶剂)。



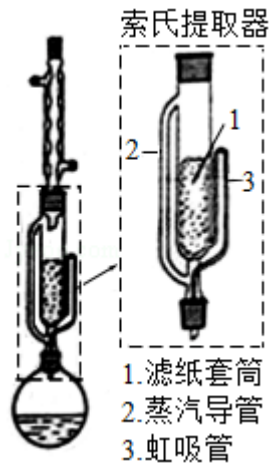
该电解池的阳极为\_\_\_\_\_, 总反应为\_\_\_\_\_。电解制备需要在无水条件下进行, 原因为\_\_\_\_\_。

10. (15 分) 咖啡因是一种生物碱 (易溶于水及乙醇, 熔点  $234.5^\circ\text{C}$ ,  $100^\circ\text{C}$  以上开始升华), 有兴奋大脑神经和利尿等作用。茶叶中含咖啡因约  $1\% \sim 5\%$ 、单宁酸 ( $K_a$  约为  $10^{-6}$ , 易溶于水及乙醇) 约  $3\% \sim 10\%$ , 还含有色素、纤维素等。实验室从茶叶中提取咖啡因的流

程如图所示。



索氏提取装置如图所示。实验时烧瓶中溶剂受热蒸发，蒸汽沿蒸汽导管 2 上升至球形冷凝管，冷凝后滴入滤纸套筒 1 中，与茶叶末接触，进行萃取。萃取液液面达到虹吸管 3 顶端时，经虹吸管 3 返回烧瓶，从而实现对茶叶末的连续萃取。回答下列问题：



(1) 实验时需将茶叶研细，放入滤纸套筒 1 中，研细的目的是\_\_\_\_\_。圆底烧瓶中加入 95%乙醇为溶剂，加热前还要加几粒\_\_\_\_\_。

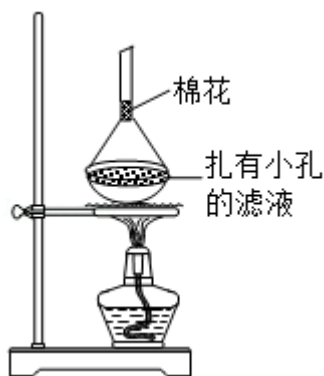
(2) 提取过程不可选用明火直接加热，原因是\_\_\_\_\_。与常规的萃取相比，采用索氏提取器的优点是\_\_\_\_\_。

(3) 提取液需经“蒸馏浓缩”除去大部分溶剂。与水相比，乙醇作为萃取剂的优点是\_\_\_\_\_。“蒸馏浓缩”需选用的仪器除了圆底烧瓶、蒸馏头、温度计、接收管之外，还有\_\_\_\_\_（填标号）。

A. 直形冷凝管    B. 球形冷凝管    C. 接收瓶    D. 烧杯

(4) 浓缩液加生石灰的作用是中和\_\_\_\_\_和吸收\_\_\_\_\_。

(5) 可采用如图所示的简易装置分离提纯咖啡因。将粉状物放入蒸发皿中并小火加热，咖啡因在扎有小孔的滤纸上凝结，该分离提纯方法的名称是\_\_\_\_\_。



(二) 选考题: 共 15 分。请考生从 2 道化学题中任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。[化学-选修 3: 物质结构与性质]

11. (15 分) 近年来我国科学家发现了一系列意义重大的铁系超导材料, 其中一类为 Fe - Sm - As - F - O 组成的化合物。回答下列问题:

(1) 元素 As 与 N 同族。预测 As 的氢化物分子的立体结构为\_\_\_\_\_, 其沸点比  $\text{NH}_3$  的 (填“高”或“低”), 其判断理由是\_\_\_\_\_。

(2) Fe 成为阳离子时首先失去\_\_\_\_\_轨道电子, Sm 的价层电子排布式  $4f^6 6s^2$ ,  $\text{Sm}^{3+}$  价层电子排布式为\_\_\_\_\_。

(3) 比较离子半径:  $\text{F}^-$  \_\_\_\_\_  $\text{O}^{2-}$  (填“大于”“等于”或“小于”)。

(4) 一种四方结构的超导化合物的晶胞如图 1 所示。晶胞中 Sm 和 As 原子的投影位置如图 2 所示。

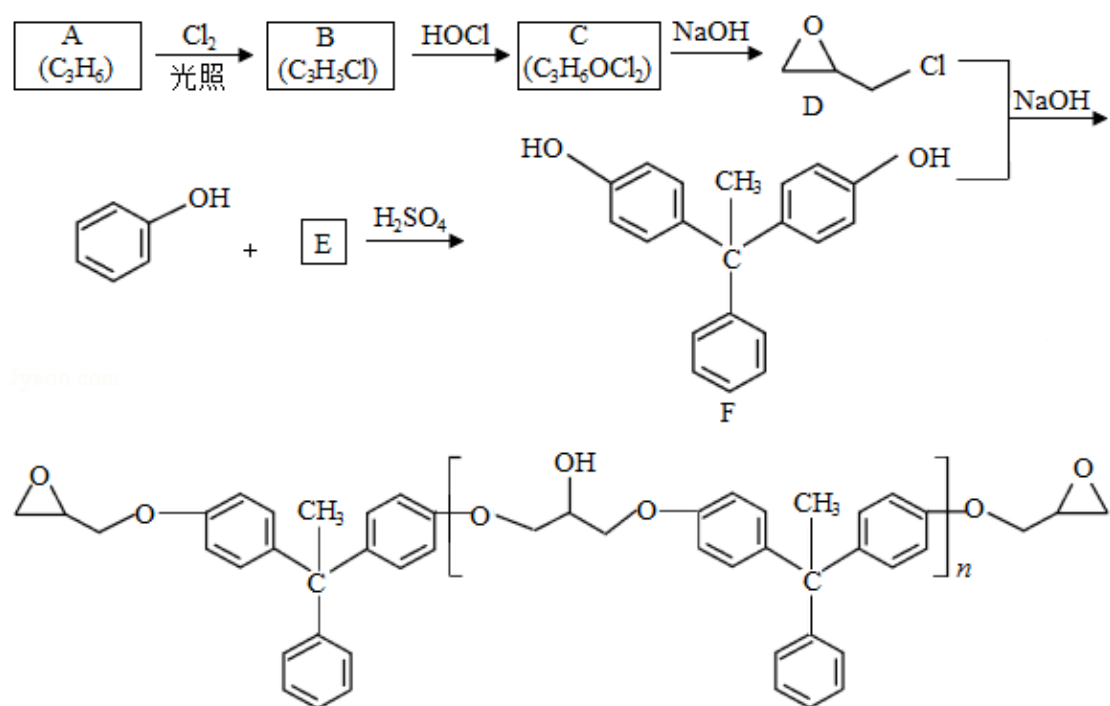
图中  $\text{F}^-$  和  $\text{O}^{2-}$  共同占据晶胞的上下底面位置, 若两者的比例依次用  $x$  和  $1-x$  代表, 则该化合物的化学式表示为\_\_\_\_\_; 通过测定密度  $\rho$  和晶胞参数, 可以计算该物质的  $x$  值, 完成它们关系表达式:  $\rho = \text{_____} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置, 称作原子分数坐标, 例如图 1 中原子 1 的坐标为  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ , 则原子 2 和 3 的坐标分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

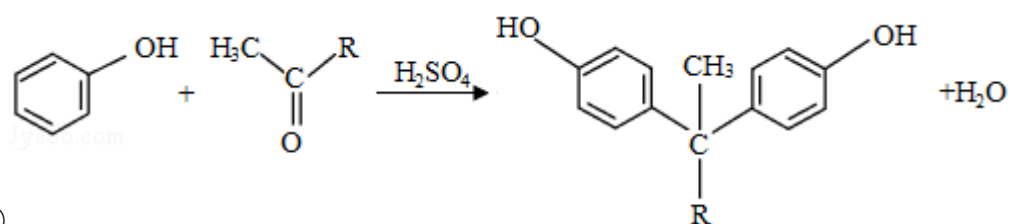
图 2

[化学--选修 5: 有机化学基础]

12. 环氧树脂因其具有良好的机械性能、绝缘性能以及和各种材料的粘结性能，已广泛应用于涂料和胶黏剂等领域。下面是制备一种新型环氧树脂 G 的合成路线：

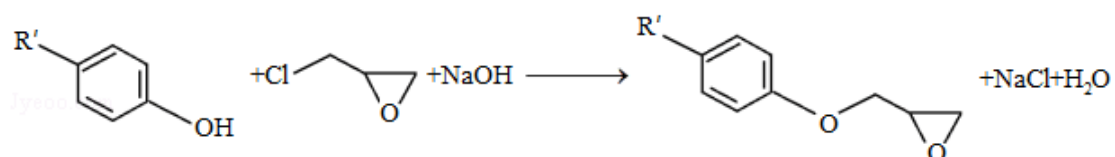


已知以下信息：

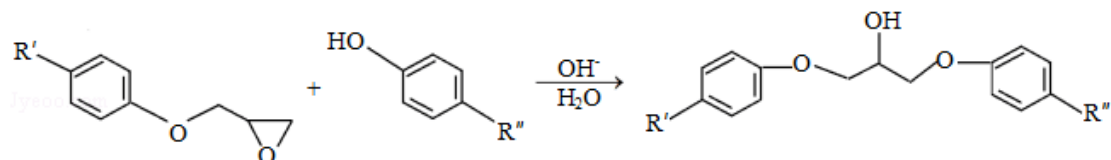


①

②



③



回答下列问题：

- (1) A 是一种烯烃，化学名称为\_\_\_\_\_，C 中官能团的名称为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (2) 由 B 生成 C 的反应类型为\_\_\_\_\_。
- (3) 由 C 生成 D 的反应方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) E 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (5) E 的二氯代物有多种同分异构体，请写出其中能同时满足以下条件的芳香化合物的结构简式\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

①能发生银镜反应；

②核磁共振氢谱有三组峰，且峰面积比为 3：2：1。

(6) 假设化合物 D、F 和 NaOH 恰好完全反应生成 1mol 单一聚合度的 G，若生成的 NaCl 和 H<sub>2</sub>O 的总质量为 765g，则 G 的 n 值理论上应等于\_\_\_\_\_。

