

# 2019~2020学年4月广东广州越秀区广州市第十六中学高三下学期月考化学试卷

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Co-59

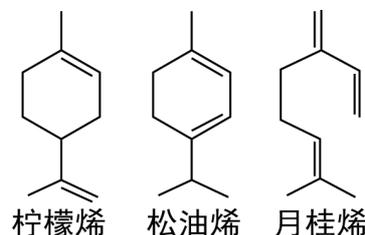
## 一、单选题

(本大题共7小题，每小题6分，共42分)

1 春季复工、复学后，公用餐具消毒是防控新型冠状病毒传播的有效措施之一。下列可直接用作公用餐具消毒剂的是 ( )

- A. 95% 的乙醇溶液    B. 40% 的甲醛溶液    C. 次氯酸钠稀溶液    D. 生理盐水

2 百香果含有柠檬烯、松油烯、月桂烯等芳香物质，种物质的结构如右下图所示。下列有关说法错误的是 ( )



- A. 均为易挥发、易溶于水的物质    B. 均能发生加成、取代和氧化反应  
C. 月桂烯分子中所有碳原子可能共平面    D. 三者互为同分异构体

3  $N_A$  是阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是 ( )

- A.  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸中， $\text{Cl}^-$  数为  $N_A$   
B. 58 g 正丁烷中，共价键数为  $10N_A$   
C. 常温常压下，2.24 L  $\text{O}_2$  中氧分子数为  $0.2N_A$   
D. 密闭容器中，3 mol  $\text{H}_2$ ，和 1 mol  $\text{N}_2$  充分反应后原子数为  $8N_A$

4 X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素，其中只有 Y 是金属元素。X、Y、Z 的最高正价均等于其原子最外层电子数，且 Y、Z 的最高正价之和等于 X 的最高正价。下列说法正确的是 ( )

A. 非金属性强弱:  $Z > X$

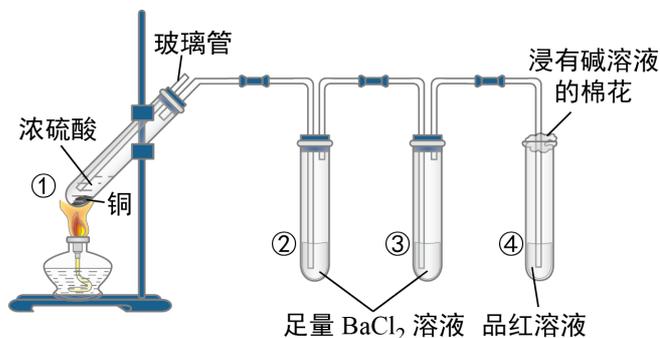
B. 原子半径大小:  $Y > Z > X$

C.  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  的氧化物均易溶于水

D.  $Y$ 、 $Z$  和氧元素组成的盐, 其溶液显中性

5 某同学按如图所示实验装置探究铜与浓硫酸的反应, 记录实验现象见下表。

试管	①	②	③	④
实验现象	溶液仍为无色, 有白雾、白色固体产生	有大量白色沉淀产生	有少量白色沉淀产生	品红溶液褪色



下列说法正确的是 ( )

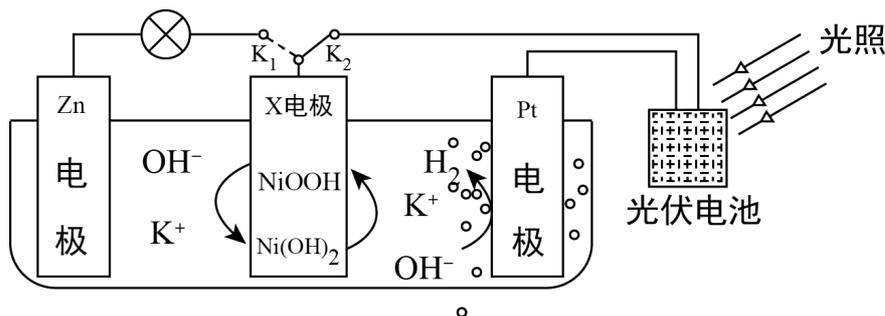
A. ②中白色沉淀是  $BaSO_3$

B. ①中可能有部分硫酸挥发了

C. 为确定①中白色固体是否为硫酸铜, 可向冷却后的试管中注入水, 振荡

D. 实验时若先往装置内通入足量  $N_2$ , 再加热试管①, 实验现象不变

6 我国某科研团队设计了一种新型能量存储/转化装置 (如图所示)。闭合  $K_2$ 、断开  $K_1$  时, 制氢并储能; 断开  $K_2$ 、闭合  $K_1$  时, 供电。下列说法错误的是 ( )



A. 制氢时, 溶液中  $K^+$  向 Pt 电极移动

B. 制氢时, X 电极反应式为  $Ni(OH)_2 - e^- + OH^- = NiOOH + H_2O$

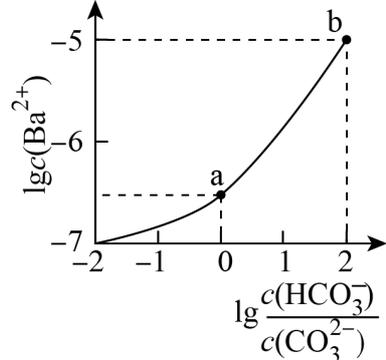
C. 供电时, Zn 电极附近溶液的 pH 降低

D. 供电时, 装置中的总反应为  $Zn + 2H_2O = Zn(OH)_2 + H_2 \uparrow$

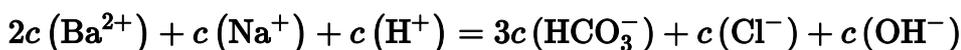
7 室温下, 向某  $Na_2CO_3$  和  $NaHCO_3$  的混合溶液中逐滴加入  $BaCl_2$  溶液, 溶液中

$\lg c(Ba^{2+})$  与  $\frac{c(HCO_3^-)}{c(CO_3^{2-})}$  的变化关系如图所示。下列说法正确的是 ( )

(已知:  $H_2CO_3$  的  $K_{a1}$ 、 $K_{a2}$  分别为  $4.2 \times 10^{-7}$ 、 $5.6 \times 10^{-11}$ )



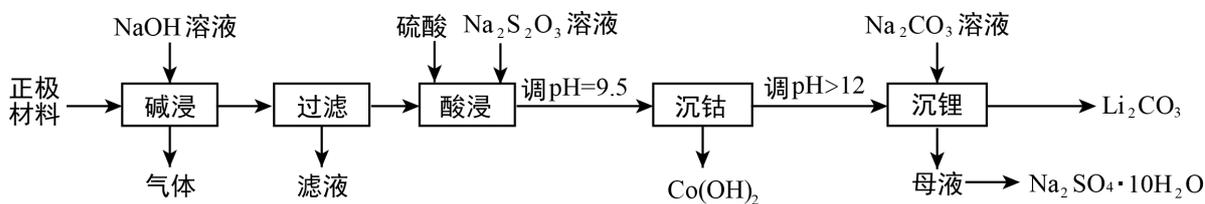
- A. **a** 对应溶液的 **pH** 小于 **b**
- B. **b** 对应溶液的  $c(\text{H}^+) = 4.2 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. **a**  $\rightarrow$  **b** 对应的溶液中  $\frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{HCO}_3^-) \cdot c(\text{OH}^-)}$  减小
- D. **a** 对应的溶液中一定存在:



## 二、必考题

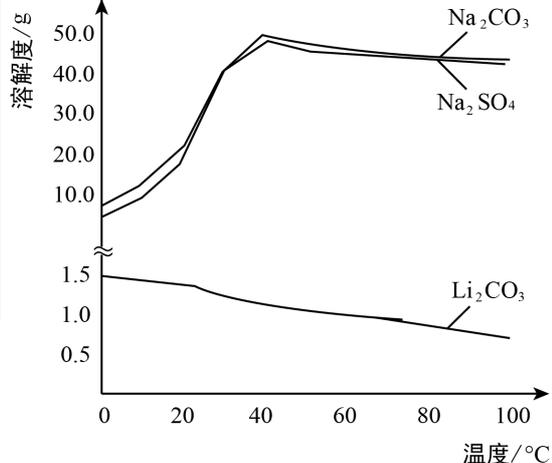
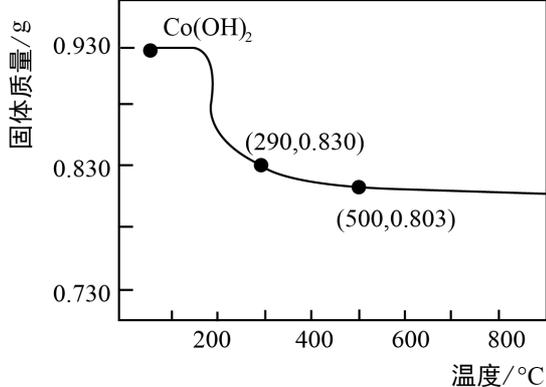
(本大题共3小题, 共43分)

- 8 实验室里, 从废旧钴酸锂离子电池的正极材料(在铝箔上涂覆活性物质  $\text{LiCoO}_2$ )中, 回收钴锂的操作流程如下图所示:

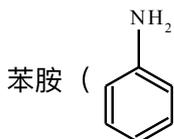


回答下列问题。

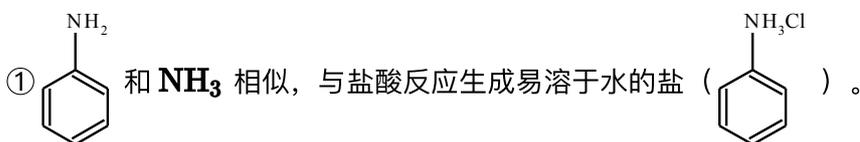
- 拆解废旧电池获取正极材料前, 先将其浸入  $\text{NaCl}$  溶液中, 使电池短路而放电, 此时溶液温度升高, 该过程中能量的主要转化方式为 \_\_\_\_\_。
- “碱浸”过程中产生的气体是 \_\_\_\_\_; “过滤”所得滤液用盐酸处理可得到氢氧化铝, 反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- “酸浸”时主要反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_; 若硫酸、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液用一定浓度的盐酸替代, 也可以达到“酸浸”的目的, 但会产生 \_\_\_\_\_ (填化学式) 污染环境。
- “沉钴”时, 调 **pH** 所用的试剂是 \_\_\_\_\_; “沉钴”后溶液中  $c(\text{Co}^{2+}) =$  \_\_\_\_\_。(已知:  $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 1.09 \times 10^{-15}$ )
- 在空气中加热  $\text{Co}(\text{OH})_2$ , 使其转化为钴的氧化物。加热过程中, 固体质量与温度的关系如左下图所示。  $290^\circ\text{C} \sim 500^\circ\text{C}$ , 发生反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- 根据下图判断, “沉锂”中获得  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  固体的操作主要包括 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、洗涤、干燥等步骤。



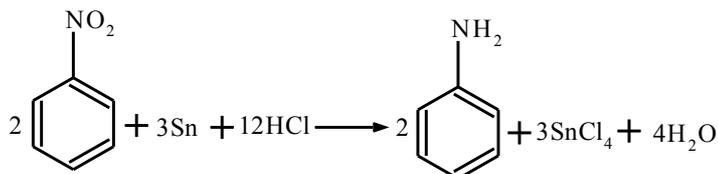
9



已知：



②用硝基苯制取苯胺的反应原理：



③有关物质的部分物理性质见下表：

物质	熔点 /°C	沸点 /°C	溶解性	密度 /g·cm <sup>-3</sup>
苯胺	-6.3	184	微溶于水，易溶于乙醚	1.02
硝基苯	5.7	210.9	难溶于水，易溶于乙醚	1.23
乙醚	-116.2	34.6	微溶于水	0.7134

(1) 比较苯胺与氨气的性质

将分别蘸有浓氨水和浓盐酸的玻璃棒靠近，产生白烟，反应的化学方程式

为 \_\_\_\_\_ ；用苯胺代替浓氨水重复上述实验，却观察不到白烟，原因是 \_\_\_\_\_ 。

(2) 制备苯胺

往图1所示装置（夹持装置略，下同）的冷凝管口分批加入 **20 mL** 浓盐酸（过量），置于热水浴中回流 **20 min**，使硝基苯充分还原；冷却后，往三颈烧瓶中滴入一定量 **50% NaOH** 溶液，至溶液呈碱性。

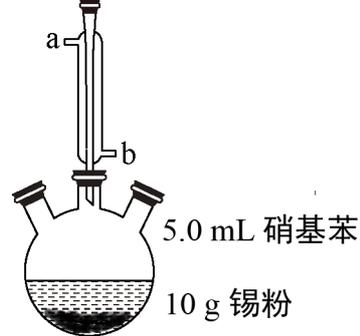


图1

- ① 冷凝管的进水口是 \_\_\_\_\_ (填“a”或“b”)。
- ② 滴加 **NaOH** 溶液的主要目的是析出苯胺，反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_。

(3) 提取苯胺

- i. 取出图1所示装置中的三颈烧瓶，改装为图2所示装置。加热装置A产生水蒸气，烧瓶C中收集到苯胺与水的混合物；分离混合物得到粗苯胺和水溶液。
- ii. 往所得水溶液中加入氯化钠固体，使溶液达到饱和状态，再用乙醚萃取，得到乙醚萃取液。
- iii. 合并粗苯胺和乙醚萃取液，用 **NaOH** 固体干燥，蒸馏后得到苯胺 **2.79 g**。

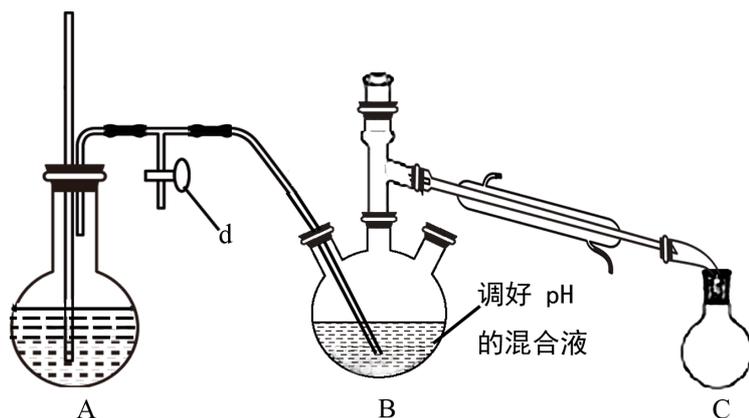


图2

- ① 装置B无需用到温度计，理由是 \_\_\_\_\_。
- ② 操作i中，为了分离混合物，取出烧瓶C前，应先打开止水夹 **d**，再停止加热，理由是 \_\_\_\_\_。
- ③ 该实验中苯胺的产率为 \_\_\_\_\_。
- ④ 欲在不加热条件下除去苯胺中的少量硝基苯杂质，简述实验方案： \_\_\_\_\_。

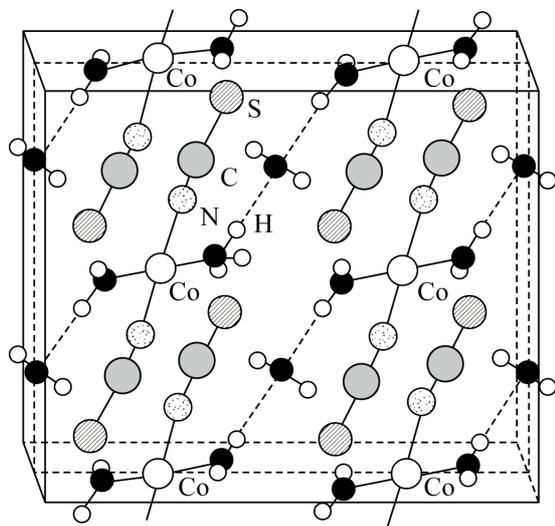
10  $\text{CO}_2$  催化加氢制甲醇，是极具前景的温室气体资源化研究领域。在某  $\text{CO}_2$  催化加氢制甲醇的反应体系中，发生的主要反应有：

- i.  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -49.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- ii.  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +41.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



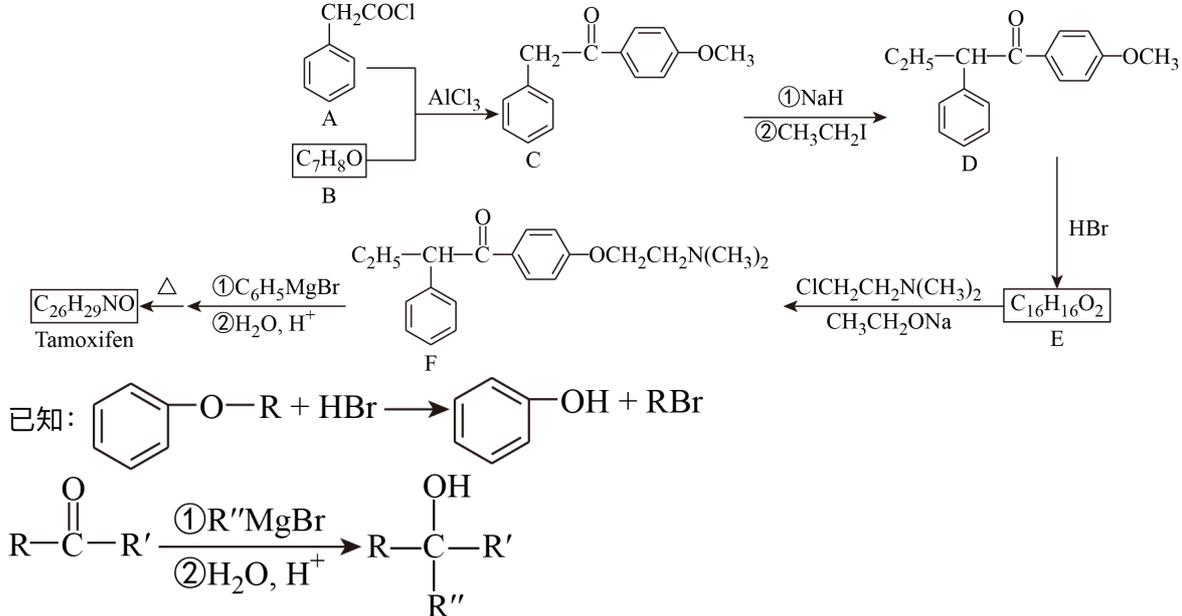
元素	C	N	S
$\chi$ (电负性)	2.55	3.04	2.58
$I_3$ (第三电离能) / $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	4620.5	4578.1	3357.0

- ① 硫氰酸根中碳元素的化合价为 \_\_\_\_\_。
- ② 碳元素的  $I_1$ 、 $I_2$  均比氮小。但  $I_3$  却比氮高，其原因是 \_\_\_\_\_。
- (2) 晶体场理论认为，基态离子的  $d$  轨道存在未成对电子时， $d$  电子发生  $d-d$  跃迁是金属阳离子在水溶液中显色的主要原因。下列硫氰酸盐的水溶液有颜色的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。
- A.  $\text{KSCN}$       B.  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$       C.  $\text{Ni}(\text{SCN})_2$       D.  $\text{Zn}(\text{SCN})_2$
- (3)  $\text{NH}_4\text{SCN}$  广泛应用于医药、印染等行业，隔绝空气加热后可分解生成  $\text{NH}_3$ 、 $\text{CS}_2$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $(\text{CN})_2$  及  $\text{N}_2$ 。
- ①  $\text{SCN}^-$  可能具有  $[\text{S}-\text{C} \equiv \text{N}]^-$  和 \_\_\_\_\_ (填结构式) 两种结构，中心原子碳的轨道杂化方式均为 \_\_\_\_\_。
- ②  $(\text{CN})_2$  熔沸点高于  $\text{N}_2$  的原因是 \_\_\_\_\_。
- (4) 硫氰酸钴可用于毒品检验。其水合物晶体的晶胞结构如下图所示 (所有原子都不在晶胞的顶点或棱上)。



- ① 晶体中微粒间作用力有 \_\_\_\_\_ (填标号)。
- A. 金属键      B. 氢键      C. 非极性键      D. 极性键      E. 配位键
- ② 晶体的化学式为 \_\_\_\_\_。
- ③ 硫氰酸钴晶体属于正交晶系，晶胞参数分别为  $a \text{ nm}$ 、 $b \text{ nm}$ 、 $c \text{ nm}$ ， $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ 。晶体的摩尔质量为  $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。则晶体密度 = \_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (列计算式)。

【化学-选修5：有机化学基础】



回答下列问题。

- $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$  的反应类型为 \_\_\_\_\_； $\text{C}$  中官能团有醚键、\_\_\_\_\_（填名称）。
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I}$  的名称为 \_\_\_\_\_。
- 反应  $\text{D} \rightarrow \text{E}$  的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- Tamoxifen** 的结构简式为 \_\_\_\_\_。
- $\text{X}$  是  $\text{C}$  的同分异构体。 $\text{X}$  在酸性条件下水解，生成 2 种核磁共振氢谱都显示 4 组峰的芳香族化合物，其中一种遇  $\text{FeCl}_3$  溶液显紫色。 $\text{X}$  的结构简式为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_（写 2 种）。

- 设计用 和  $\text{CH}_3\text{I}$  为原料（无机试剂任选）制备 的合成路线：\_\_\_\_\_。