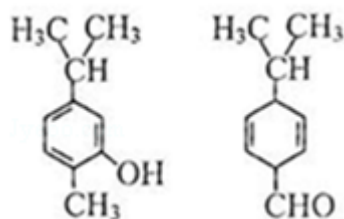


2014 年天津市高考化学试卷

一、选择题（共 6 小题，每小题 6 分，满分 36 分）

1. (6 分) 化学与生产、生活息息相关，下列叙述错误的是 ()
- A. 铁表面镀锌可增强其抗腐蚀性
 - B. 用聚乙烯塑料代替聚乳酸塑料可减少白色污染
 - C. 大量燃烧化石燃料是造成雾霾天气的一种重要因素
 - D. 含重金属离子的电镀废液不能随意排放
2. (6 分) 实验室制备下列气体时，所用方法正确的是 ()
- A. 制氧气时，用 Na_2O_2 或 H_2O_2 作反应物可选择相同的气体发生装置
 - B. 制氯气时，用饱和 NaHCO_3 溶液和浓硫酸净化气体
 - C. 制乙烯时，用排水法或向上排空气法收集气体
 - D. 制二氧化氮时，用水或 NaOH 溶液吸收尾气
3. (6 分) 运用相关化学知识进行判断，下列结论错误的是 ()
- A. 某吸热反应能自发进行，因此该反应是熵增反应
 - B. NH_4F 水溶液中含有 HF ，因此 NH_4F 溶液不能存放于玻璃试剂瓶中
 - C. 可燃冰主要是甲烷与水在低温高压下形成的水合物晶体，因此可存在于海底
 - D. 增大反应物浓度可加快反应速度，因此用浓硫酸与铁反应能增大生成 H_2 的速率
4. (6 分) 对如图两种化合物的结构或性质描述正确的是 ()



- A. 不是同分异构体
 - B. 分子中共平面的碳原子数相同
 - C. 均能与溴水反应
 - D. 可用红外光谱区分，但不能用核磁共振氢谱区分
5. (6 分) 下列有关电解质溶液中粒子浓度关系正确的是 ()
- A. $\text{pH}=1$ 的 NaHSO_4 溶液: $c(\text{H}^+) = c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$
 - B. 含有 AgCl 和 AgI 固体的悬浊液: $c(\text{Ag}^+) > c(\text{Cl}^-) = c(\text{I}^-)$

C. CO_2 的水溶液: $c(\text{H}^+) > c(\text{HCO}_3^-) = 2c(\text{CO}_3^{2-})$

D. 含等物质的量 NaHC_2O_4 和 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的溶液: $3c(\text{Na}^+) = 2[c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)]$

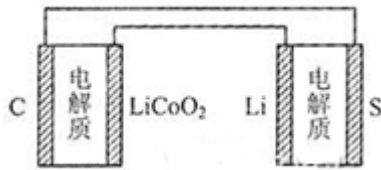
6. (6分) 已知:

锂离子电池的总反应为: $\text{Li}_x\text{C} + \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{C} + \text{LiCoO}_2$

锂硫电池的总反应为: $2\text{Li} + \text{S} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Li}_2\text{S}$

有关上述两种电池说法正确的是 ()

- A. 锂离子电池放电时, Li^+ 向负极迁移
- B. 锂硫电池充电时, 锂电极发生还原反应
- C. 理论上两种电池的比能量相同



D. 图中表示用锂离子电池给锂硫电池充电

二、解答题 (共 4 小题, 满分 64 分)

7. (14分) 元素单质及其化合物有广泛用途, 请根据周期表中第三周期元素相关知识回答下列问题:

(1) 按原子序数递增的顺序 (稀有气体除外), 下列说法正确的是_____

- a. 原子半径和离子半径均减小;
- b. 金属性减弱, 非金属性增强;
- c. 氧化物对应的水化物碱性减弱, 酸性增强;
- d. 单质的熔点降低.

(2) 原子最外层电子数与次外层电子数相同的元素名称为_____, 氧化性最弱的简单阳离子是_____

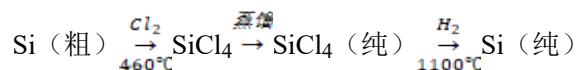
(3) 已知:

化合物	MgO	Al_2O_3	MgCl_2	AlCl_3
类型	离子化合物	离子化合物	离子化合物	共价化合物
熔点/ $^\circ\text{C}$	2800	2050	714	191

工业制镁时, 电解 MgCl_2 而不电解 MgO 的原因是_____

制铝时, 电解 Al_2O_3 而不电解 AlCl_3 的原因是_____

(4) 晶体硅（熔点 1410℃）是良好的半导体材料，由粗硅制纯硅过程如下：



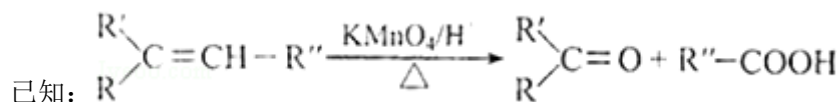
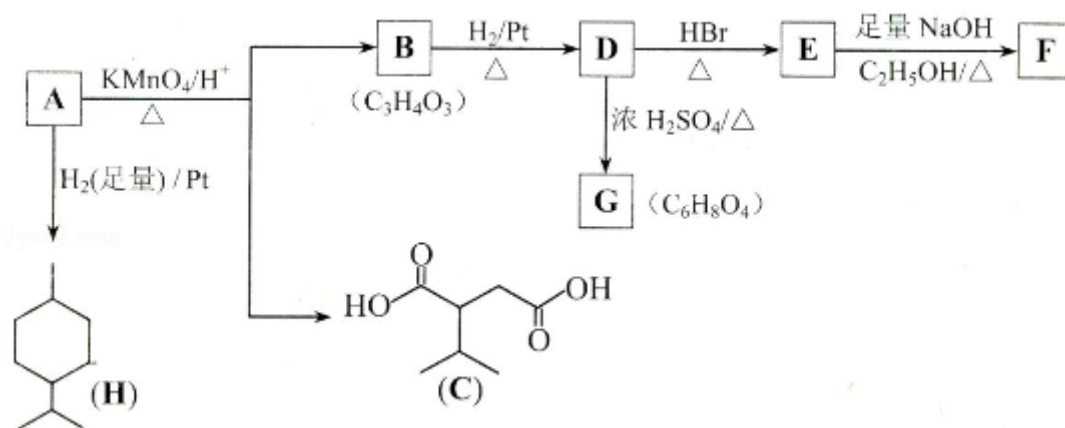
写出 SiCl₄ 的电子式：_____。在上述由 SiCl₄ 制纯硅的反应中，测得每生成 1.12kg 纯硅需吸收 a kJ 热量，写出该反应的热化学方程式：_____

(5) P₂O₅ 是非氧化性干燥剂，下列气体不能用浓硫酸干燥，可用 P₂O₅ 干燥的是_____

a. NH₃ b. HI c. SO₂ d. CO₂

(6) KClO₃ 可用于实验室制 O₂，若不加催化剂，400℃ 时分解只生成两种盐，其中一种是无氧酸盐，另一种盐的阴阳离子个数比为 1：1，写出该反应的化学方程式：_____。

8. (18 分) 从薄荷油中得到一种烃 A (C₁₀H₁₆)，叫 α-非兰烃，与 A 相关反应如下：



(1) H 的分子式为_____

(2) B 所含官能团的名称为_____

(3) 含两个 -COOCH₃ 基团的 C 的同分异构体共有_____种（不考虑手性异构）。其中核磁共振氢谱呈现 2 个吸收峰的异构体结构简式为_____

(4) B→D, D→E 的反应类型分别为_____、_____

(5) G 为含六元环的化合物，写出其结构简式_____

(6) F 在一定条件下发生聚合反应可得到一种高吸水性树脂，该树脂名称为_____

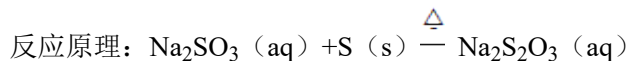
(7) 写出 E→F 的化学反应方程式_____

(8) A 的结构简式为_____，A 与等物质的量的 Br₂ 进行加成反应的产物共有

种。(不考虑立体异构)

9. (18分) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 是重要的化工原料, 易溶于水, 在中性或碱性环境中稳定。

I. 制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$



实验步骤:

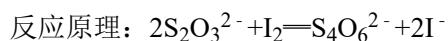
- ①称取 15g Na_2SO_3 加入圆底烧瓶中, 再加入 80mL 蒸馏水。另取 5g 研细的硫粉, 用 3mL 乙醇润湿, 加入上述溶液中。
- ②安装实验装置(如图 1 所示, 部分加持装置略去), 水浴加热, 微沸 60 分钟
- ③趁热过滤, 将滤液水浴加热浓缩, 冷却析出 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 经过滤、洗涤、干燥, 得到产品。

回答问题:

- (1) 硫粉在反应前用乙醇润湿的目的是_____
- (2) 仪器 a 的名称是_____, 其作用是_____
- (3) 产品中除了有未反应的 Na_2SO_3 外, 最可能存在的无机杂质是_____, 检验是否存在该杂质的方法是_____
- (4) 该实验一般控制在碱性环境下进行, 否则产品发黄, 用离子反应方程式表示其原因_____。

II. 测定产品纯度

准确称取 W g 产品, 用适量蒸馏水溶解, 以淀粉作指示剂, 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碘的标准溶液滴定。



- (5) 滴定至终点时, 溶液颜色的变化: _____
- (6) 滴定起始和终点的液面位置如图 2, 则消耗碘的标准溶液体积为_____ mL. 产品的纯度为_____ (设 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 相对分子质量为 M)

III. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的应用

- (7) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 还原性较强, 在溶液中易被 Cl_2 氧化成 SO_4^{2-} , 常用作脱氯剂, 该反应的离子方程式为_____。

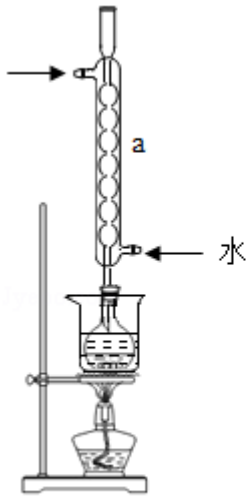


图1

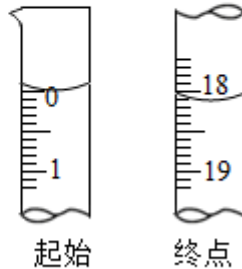
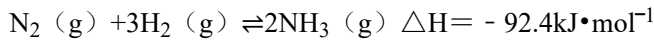


图2

10. (14分) 合成氨是人类科学技术上的一项重大突破, 其反应原理为:



一种工业合成氨的简易流程图如图1:

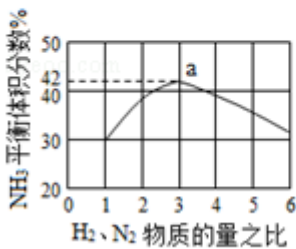
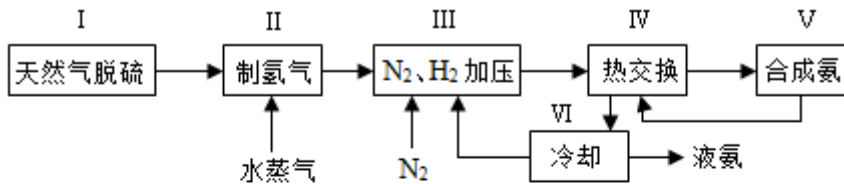


图2

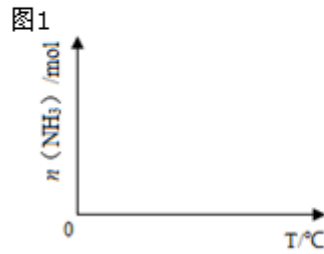
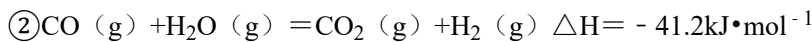
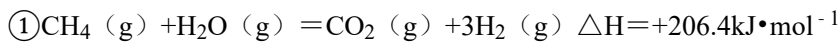


图3

(1) 天然气中的 H_2S 杂质常用常用氨水吸收, 产物为 NH_4HS . 一定条件下向 NH_4HS 溶液中通入空气, 得到单质硫并使吸收液再生, 写出再生反应的化学方程式: _____.

(2) 步骤 II 中制氢气原理如下:



对于反应①, 一定可以提高平衡体系中 H_2 百分含量, 又能加快反应速率的是_____.

a. 升高温度 b. 增大水蒸气浓度 c. 加入催化剂 d. 降低压强

利用反应②, 将 CO 进一步转化, 可提高 H_2 产量. 若 1mol CO 和 H_2 的混合气体 (CO 的体积分数为 20%) 与 H_2O 反应, 得到 1.18mol CO 、 CO_2 和 H_2 的混合气体, 则 CO 转

化率为_____.

(3) 图 2 表示 500℃、60.0MPa 条件下，原料气投料比与平衡时 NH_3 体积分数的关系。根据图中 a 点数据计算 N_2 的平衡体积分数：_____.

(4) 依据温度对合成氨反应的影响，在图 3 坐标系中，画出一定条件下的密闭容器内，从通入原料气开始，随温度不断升高， NH_3 物质的量变化的曲线示意图.

(5) 上述流程图中，使合成氨放出的热量得到充分利用的主要步骤是（填序号）_____，简述本流程中提高合成氨原料总转化率的方法：_____.