




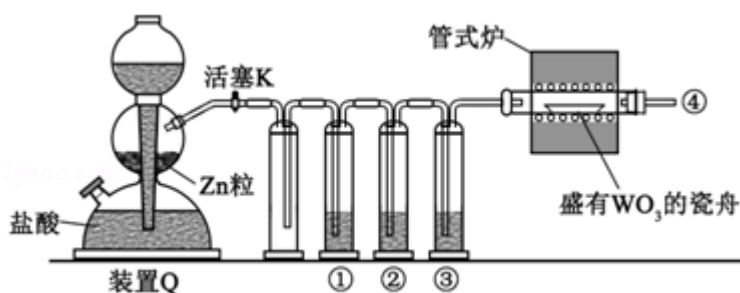
2017 年全国统一高考化学试卷（新课标I）

一、选择题：本题共 7 个小题，每小题 6 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。

- (6 分) 下列生活用品中主要由合成纤维制造的是 ()
 A. 尼龙绳 B. 宣纸 C. 羊绒衫 D. 棉衬衣
- (6 分) 《本草衍义》中对精制砒霜过程有如下叙述：“取砒之法，将生砒就置火上，以器覆之，令砒烟上飞着覆器，遂凝结累然下垂如乳，尖长者为胜，平短者次之。”文中涉及的操作方法是 ()
 A. 蒸馏 B. 升华 C. 干馏 D. 萃取

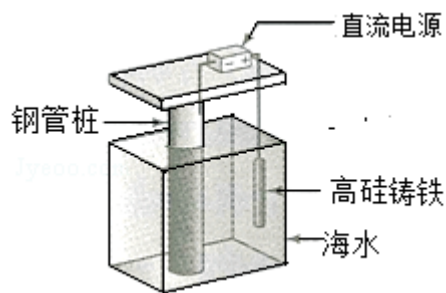
- (6 分) 已知 (b) 、(d) 、(p)  的分子式均为 C_6H_6 ，下列说法正确的是 ()

- b 的同分异构体只有 d 和 p 两种
 - 它们的二氯代物均只有三种
 - 它们均可与酸性高锰酸钾溶液反应
 - 只有 b 的所有原子处于同一平面
- (6 分) 实验室用 H_2 还原 WO_3 制备金属 W 的装置如图所示 (Zn 粒中往往含有硫等杂质, 焦性没食子酸溶液用于吸收少量氧气), 下列说法正确的是 ()

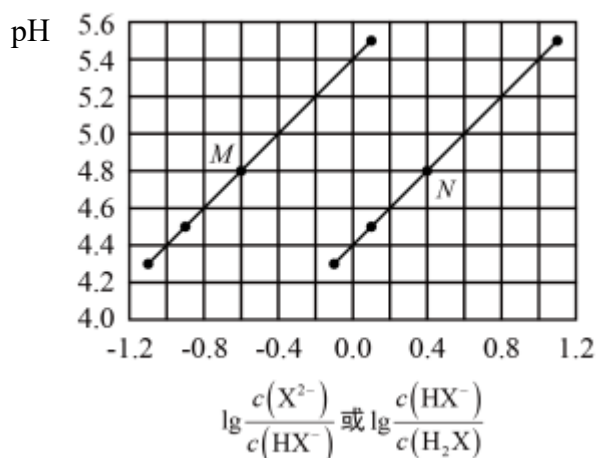


- ①、②、③中依次盛装 $KMnO_4$ 溶液、浓 H_2SO_4 、焦性没食子酸溶液
 - 管式炉加热前，用试管在④处收集气体并点燃，通过声音判断气体浓度
 - 结束反应时，先关闭活塞 K，再停止加热
 - 装置 Q (启普发生器) 也可用于二氧化锰与浓盐酸反应制备氯气
- (6 分) 支撑海港码头基础的防腐技术，常用外加电流的阴极保护法进行防腐，

工作原理如图所示，其中高硅铸铁为惰性辅助阳极。下列有关表述不正确的是（ ）



- A. 通入保护电流使钢管桩表面腐蚀电流接近于零
 - B. 通电后外电路电子被强制从高硅铸铁流向钢管桩
 - C. 高硅铸铁的作用是作为损耗阳极材料和传递电流
 - D. 通入的保护电流应该根据环境条件变化进行调整
6. (6分) 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，W 的简单氢化物可用作制冷剂，Y 的原子半径是所有短周期主族元素中最大的。由 X、Y 和 Z 三种元素形成的一种盐溶于水后，加入稀盐酸，有黄色沉淀析出，同时有刺激性气体产生。下列说法不正确的是（ ）
- A. X 的简单氢化物的热稳定性比 W 强
 - B. Y 与 X 的简单离子的具有相同的电子层结构
 - C. Y 与 Z 形成的化合物的水溶液可使蓝色石蕊试纸变红
 - D. Z 与 X 属于同一主族，与 Y 属于同一周期
7. (6分) 常温下将 NaOH 溶液添加到己二酸 (H_2X) 溶液中，混合溶液的 pH 与离子浓度变化的关系如图所示。下列叙述错误的是（ ）



- A. $K_{a2}(H_2X)$ 的数量级为 10^{-6}

B. 曲线 N 表示 pH 与 $\lg \frac{c(\text{HX}^-)}{c(\text{H}_2\text{X})}$ 的变化关系

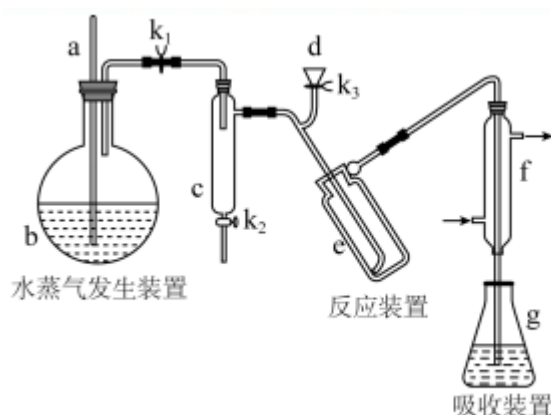
C. NaHX 溶液中 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

D. 当混合溶液呈中性时, $c(\text{Na}^+) > c(\text{HX}^-) > c(\text{X}^{2-}) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$

二、解答题 (共 3 小题, 满分 43 分)

8. (15 分) 凯氏定氮法是测定蛋白质中氮含量的经典方法, 其原理是用浓硫酸在催化剂存在下将样品中有机氮转化成铵盐, 利用如图所示装置处理铵盐, 然后通过滴定测量。

已知: $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{BO}_3 = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_3\text{BO}_3$; $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_3\text{BO}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_3\text{BO}_3$ 。



回答下列问题:

(1) a 的作用是_____。

(2) b 中放入少量碎瓷片的目的是_____。f 的名称是_____。

(3) 清洗仪器: g 中加蒸馏水: 打开 K_1 , 关闭 K_2 、 K_3 , 加热 b, 蒸气充满管路; 停止加热, 关闭 K_1 , g 中蒸馏水倒吸进入 c, 原因是_____; 打开 K_2 放掉水, 重复操作 2~3 次。

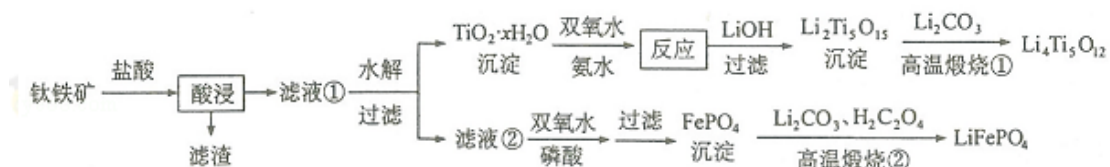
(4) 仪器清洗后, g 中加入硼酸 (H_3BO_3) 和指示剂, 铵盐试样由 d 注入 e, 随后注入氢氧化钠溶液, 用蒸馏水冲洗 d, 关闭 K_3 , d 中保留少量水, 打开 K_1 , 加热 b, 使水蒸气进入 e。

① d 中保留少量水的目的是_____。

② e 中主要反应的离子方程式为_____, e 采用中空双层玻璃瓶的作用是_____。

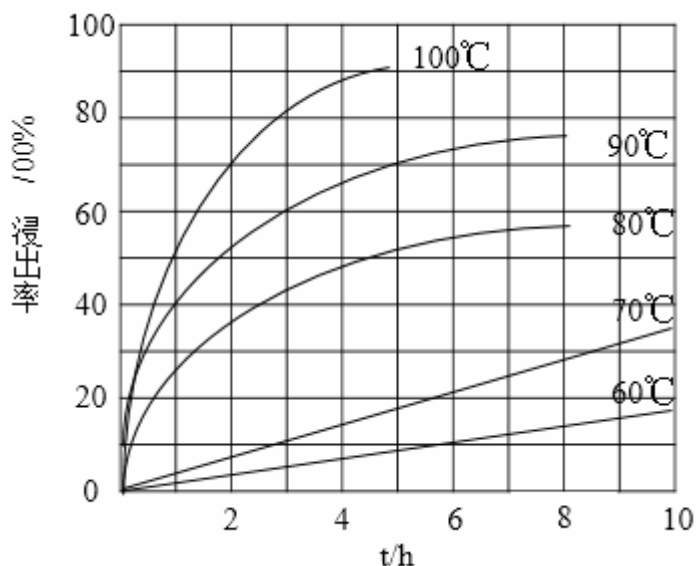
(5) 取某甘氨酸 ($C_2H_5NO_2$) 样品 m 克进行测定, 滴定 g 中吸收液时消耗浓度为 $cmol \cdot L^{-1}$ 的盐酸 $V mL$, 则样品中氮的质量分数为 _____ %, 样品的纯度 \leq _____ %。

9. (14 分) $Li_4Ti_5O_{12}$ 和 $LiFePO_4$ 都是锂离子电池的电极材料, 可利用钛铁矿 (主要成分为 $FeTiO_3$, 还含有少量 MgO 、 SiO_2 等杂质) 来制备, 工艺流程如下:



回答下列问题:

(1) “酸浸”实验中, 铁的浸出率结果如下图所示。由图可知, 当铁的浸出率为 70% 时, 所采用的实验条件为 _____。



(2) “酸浸”后, 钛主要以 $TiOCl_4^{2-}$ 形式存在, 写出相应反应的离子方程式 _____。

(3) $TiO_2 \cdot xH_2O$ 沉淀与双氧水、氨水反应 40min 所得实验结果如下表所示:

温度/ $^{\circ}C$	30	35	40	45	50
$TiO_2 \cdot xH_2O$ 转化率/%	92	95	97	93	88

分析 40 $^{\circ}C$ 时 $TiO_2 \cdot xH_2O$ 转化率最高的原因 _____。

(4) $Li_2Ti_5O_{15}$ 中 Ti 的化合价为 +4, 其中过氧键的数目为 _____。

(5) 若“滤液②”中 $c(Mg^{2+}) = 0.02 mol \cdot L^{-1}$, 加入双氧水和磷酸 (设溶液体积增加 1 倍), 使 Fe^{3+} 恰好沉淀完全即溶液中 $c(Fe^{3+}) = 1.0 \times 10^{-5}$, 此时是否有 $Mg_3(PO_4)_2$ 沉淀生成? _____ (列式计算)。 $FePO_4$ 、 $Mg_3(PO_4)_2$ 的 K_{sp}

分别为 1.3×10^{-22} 、 1.0×10^{-24}

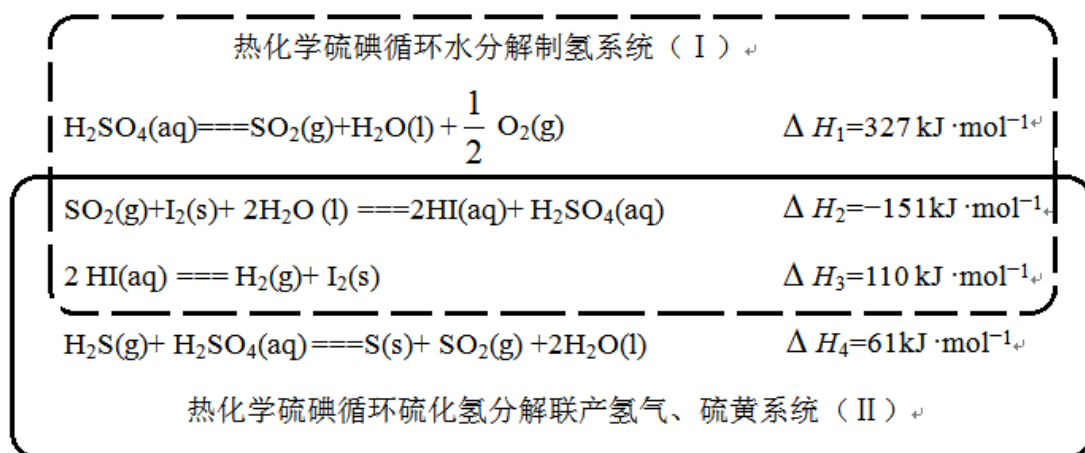
(6) 写出“高温煅烧②”中由 FePO_4 制备 LiFePO_4 的化学方程式_____。

10. (14分) 近期发现, H_2S 是继 NO 、 CO 之后第三个生命体系气体信号分子, 它具有参与调节神经信号传递、舒张血管减轻高血压的功能。回答下列问题:

(1) 下列事实中, 不能比较氢硫酸与亚硫酸的酸性强弱的是_____ (填标号)。

- A. 氢硫酸不能与碳酸氢钠溶液反应, 而亚硫酸可以
- B. 氢硫酸的导电能力低于相同浓度的亚硫酸
- C. $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢硫酸和亚硫酸的 pH 分别为 4.5 和 2.1
- D. 氢硫酸的还原性强于亚硫酸

(2) 下图是通过热化学循环在较低温度下由水或硫化氢分解制备氢气的反应系统原理。



通过计算, 可知系统 (I) 和系统 (II) 制氢的热化学方程式分别为_____, _____, 制得等量 H_2 所需能量较少的是_____。

(3) H_2S 与 CO_2 在高温下发生反应: $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。在 610K 时, 将 0.10 mol CO_2 与 0.40 mol H_2S 充入 2.5L 的空钢瓶中, 反应平衡后水的物质的量分数为 0.02。

- ① H_2S 的平衡转化率 $a_1 =$ _____ %, 反应平衡常数 $K =$ _____。
- ② 在 620K 重复试验, 平衡后水的物质的量分数为 0.03, H_2S 的转化率 a_2 _____ a_1 , 该反应的 ΔH _____ 0. (填“>”“<”或“=”)。
- ③ 向反应器中再分别充入下列气体, 能使 H_2S 转化率增大的是_____ (填标号)
A. H_2S B. CO_2 C. COS D. N_2 。

[化学--选修3: 物质结构与性质]

11. (15分) 钾和碘的相关化合物在化工、医药、材料等领域有着广泛的应用。

回答下列问题:

(1) 元素 K 的焰色反应呈紫红色, 其中紫色对应的辐射波长为_____nm (填标号)。

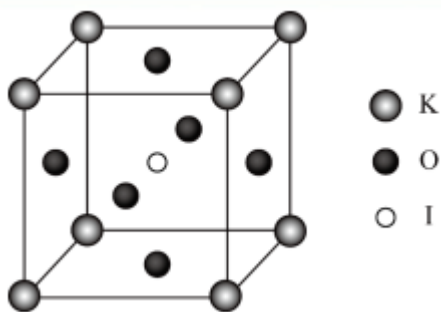
A.404.4 B.553.5 C.589.2 D.670.8 E.766.5

(2) 基态 K 原子中, 核外电子占据的最高能层的符号是_____, 占据该能层电子的电子云轮廓图形状为_____。K 和 Cr 属于同一周期, 且核外最外层电子构型相同, 但金属 K 的熔点、沸点等都比金属 Cr 低, 原因是_____。

(3) X射线衍射测定等发现, I_3AsF_6 中存在 I_3^+ 离子。 I_3^+ 离子的几何构型为_____, 中心原子的杂化类型为_____。

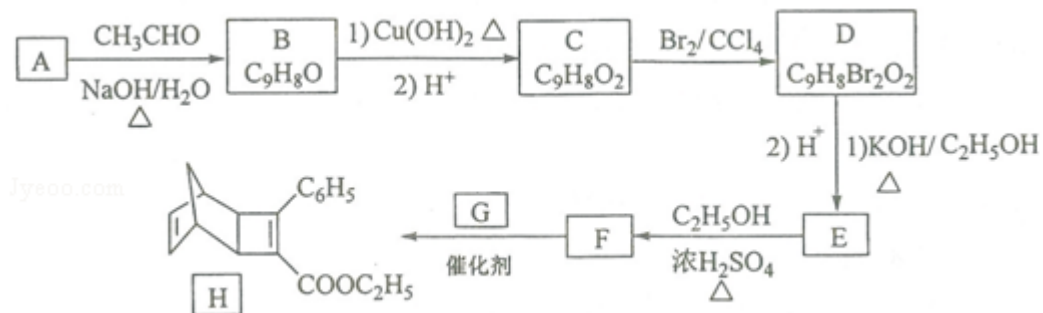
(4) KIO_3 晶体是一种性能良好的非线性光学材料, 具有钙钛矿型的立体结构, 边长为 $a=0.446\text{nm}$, 晶胞中 K、I、O 分别处于顶角、体心、面心位置, 如图所示。K 与 O 间的最短距离为_____nm, 与 K 紧邻的 O 个数为_____。

(5) 在 KIO_3 晶胞结构的另一种表示中, I 处于各项角位置, 则 K 处于_____位置, O 处于_____位置。



[化学--选修5: 有机化学基础]

12. 化合物 H 是一种有机光电材料中间体。实验室由芳香化合物 A 制备 H 的一种合成路线如下:

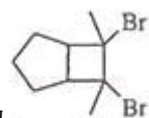


已知：① $\text{RCHO} + \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH/H}_2\text{O}} \text{RCH}=\text{CHCHO} + \text{H}_2\text{O}$



回答下列问题：

- (1) A 的化学名称为_____。
- (2) 由 C 生成 D 和 E 生成 F 的反应类型分别为_____、_____。
- (3) E 的结构简式为_____。
- (4) G 为甲苯的同分异构体，由 F 生成 H 的化学方程式为_____。
- (5) 芳香化合物 X 是 F 的同分异构体，X 能与饱和碳酸氢钠溶液反应放出 CO₂，其核磁共振氢谱显示有 4 种不同化学环境的氢，峰面积比为 6: 2: 1: 1，写出 2 种符合要求的 X 的结构简式_____。



- (6) 写出用环戊烷和 2 - 丁炔为原料制备化合物 的合成路线 (其他试剂任选)。

