

辽宁省十校联合体 2024 届高三毕业生八月调研考试

# 化 学 试 题

鞍山市第一中学、大连育明高中命制

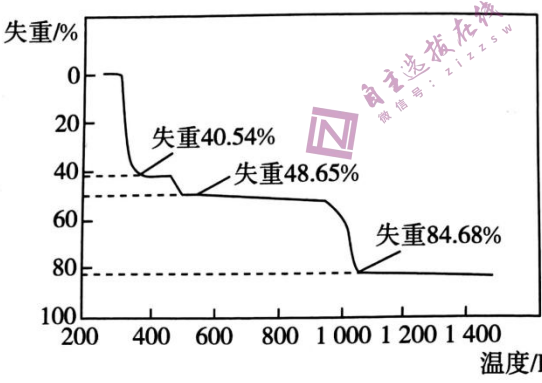
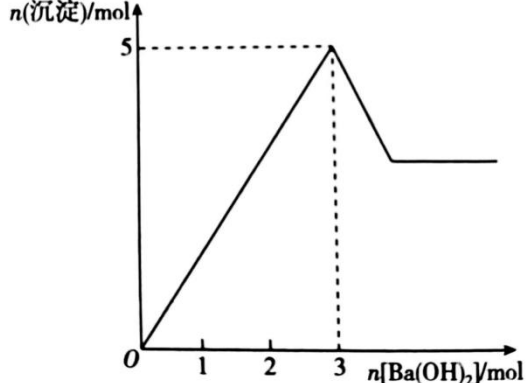
2023.8.25

★祝考试顺利★

本试卷共 2 大题，19 小题，考试时间 75 分钟，试题满分 100 分。

相对原子质量：H-1 O-16 C-12 Mn-55 K-39 Na-23 Cl-35.5 S-32 Cu-64 Fe-56 N-14 Ba-137

一、选择题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。每题仅有一个选项符合题意）

- 化学与生活密切相关，下列说法不正确的是（ ）。
  - 过量摄入福岛核废水中的放射性物质  $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{235}\text{U}$  对人体有害
  - 葡萄与浸泡过高锰酸钾溶液的硅藻土放在一起可以保鲜
  - 晶体硅常用于制造芯片，硬度小于  $\text{SiC}$
  - 聚乙炔用  $\text{I}_2$  或  $\text{Na}$  处理后可形成能导电的塑料，该塑料有固定的熔沸点
- 化合物  $\text{Z}_2(\text{WY}_4)_3 \cdot 18\text{X}_2\text{Y}$  可在水处理中做絮凝剂。X、Y、Z、W 为短周期元素且原子序数依次增加，Y 的质子数是 W 的原子序数的一半。该化合物的热重分析曲线如左图所示。向  $1\text{mol Z}_2(\text{WY}_4)_3$  溶液中滴入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液的沉淀量图像如右图。则下列叙述正确的是（ ）。
 


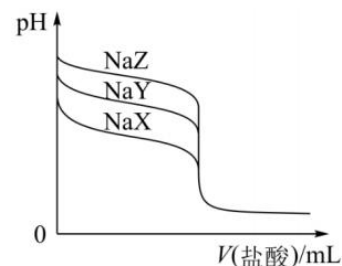
- X、Y、Z、W 的单质常温下均为固体
- Z、W 的简单离子半径的大小顺序为  $\text{Z}^{3+} > \text{W}^{2-}$
- $400^\circ\text{C}$  热分解将失去 18 个  $\text{X}_2\text{Y}$
- $1100^\circ\text{C}$  热分解后生成固体化合物  $\text{Z}_2\text{Y}_3$ ，且工业上通过电解熔融的  $\text{Z}_2\text{Y}_3$  制备单质 Z

3. 化合物 A 由四种原子序数依次增大的 W、X、Y、Z 组成，加热 A，可产生让湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体 C，取 30.1g A 溶于盐酸，完成如下实验。白色沉淀 E 既可以溶于强酸，又可以溶于强碱。则下列说法正确的是 ( )。



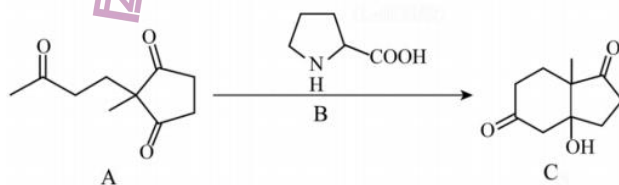
- A. 原子半径:  $Y > Z > X > W$
- B. 化合物  $XW_3$ 、 $XZ_3$  均满足 8 电子稳定结构
- C. 将产生的气体 C 溶于水配成 1L 溶液，其 pH 为 13
- D. 白色固体 F 的化学式为  $Y_2O_3$ ，质量为 10.2g

4. 常温下，用  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的盐酸分别滴定  $20.00\text{mL}$  浓度均为  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的 NaX、NaY、NaZ 溶液，滴定曲线如图所示。下列判断错误的是 ( )。



- A. 原 NaX、NaY、NaZ 溶液中离子总浓度大小:  $\text{NaX} > \text{NaY} > \text{NaZ}$
- B. 三种一元弱酸的酸性强弱:  $\text{HX} > \text{HY} > \text{HZ}$
- C. 原 NaY 溶液中滴加  $20.00\text{mL}$  盐酸时:  $c(\text{HY}) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+)$
- D. 若电离常数  $K(\text{HZ}) = 10^{-6}$ ，则该 NaX 溶液中加入  $10\text{mL}$  盐酸时溶液呈碱性

5. 德国科学家本杰明·李斯特和美国科学家大卫·W.C.麦克米伦因开发“不对称有机催化”荣获 2021 年诺贝尔奖，如图所示反应为一个典型的不对称催化反应，下列说法中不正确的是



- A. 化合物 A 含有一个手性碳原子
- B. 化合物 A 与 C 互为同分异构体
- C. A 生成 C 的反应属于加成反应
- D. B 的分子式为  $\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_2$

6. 下列说法中正确的有几项 ( )

- ①丁达尔效应是胶体和溶液的本质区别;
- ② $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$  是同素异形体;
- ③ $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  均可用作灭火器;

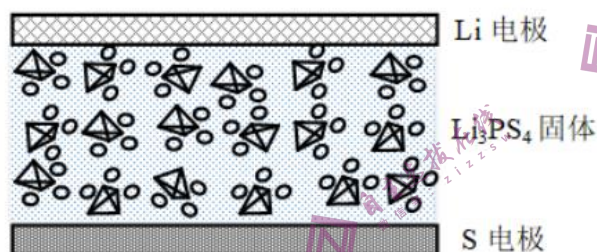
- ④可用玻璃棒蘸取待测液进行焰色试验；
- ⑤ $\text{FeCl}_3$  溶液呈酸性，因此可蚀刻电路板；
- ⑥为了使铝制品适用于不同用途，常采用化学方法对铝的表面进行处理；
- ⑦不需其他试剂即可鉴别  $\text{AlCl}_3$  溶液和  $\text{NaOH}$  溶液；
- ⑧可利用加入足量稀硫酸后用碱石灰吸收逸出气体的方法测定  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  混合物中  $\text{NaHCO}_3$  的质量分数；
- ⑨漂粉精的主要成分是  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$

A. 2 项 B. 3 项 C. 4 项 D. 5 项

7. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是 ( )

- A. 12g 金刚石中含有碳碳单键的数目为  $2N_A$
- E. 1L pH=3 的  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液中  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  离子数为  $0.1N_A$
- C. 12.0g 熔融的  $\text{NaHSO}_4$  中含有的阳离子数目为  $0.2N_A$
- D. 标准状况下，3.36L HF 中含有的质子数为  $1.5N_A$

8. 全固态锂电池以比容量高、安全、轻便等优势成为电动汽车的理想电池。近期，研究者以硅和石墨为基体，分别负载 Li 和 S 作为电池电极，以  $\text{Li}_3\text{PS}_4$  为固体电解质进行充放电实验，发现该 Li-S 电池具有高离子电导率。该电池的装置如图所示，下列说法正确的是



- A. Li 和 S 无需基体负载，也能正常放电产生电流
- B. 充电时，阴极电极反应式为： $\text{S} + 2\text{e}^- + 2\text{Li}^+ = \text{Li}_2\text{S}$
- C. 放电时， $\text{Li}^+$  从 Li 电极经  $\text{Li}_3\text{PS}_4$  固体电解质迁移到 S 电极
- D. 用该电池电解饱和食盐水时，若生成 22.4 L  $\text{H}_2$ ，则需要消耗 14 g Li
9. a 为乙二胺四乙酸 (EDTA)，易与金属离子形成螯合物，b 为 EDTA 与铁形成的螯合物，下列叙述正确的是 ( ) .



	实验操作及现象	结论
A	向酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液中滴加足量的 $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液，紫红色褪去	$\text{H}_2\text{O}_2$ 具有漂白性
B	向 $\text{AgCl}$ 悬浊液中，加入少量 $\text{KI}$ 溶液，沉淀由白色转化为黄色	$\text{AgI}$ 溶解度小于 $\text{AgCl}$
C	向 $\text{NaHCO}_3$ 溶液中滴加足量的稀盐酸，有大量无色气体产生	非金属性： $\text{Cl} > \text{C}$
D	将 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 样品酸化后，滴加几滴 $\text{KSCN}$ 溶液，溶液显红色	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 样品已氧化变质

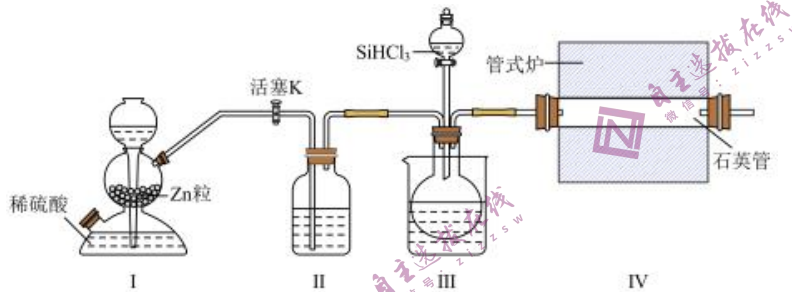
14. 一些非水溶剂，会发生类似水的自耦解离



据此推测下列反应方程式书写错误的是

- A.  $\text{NOCl} + \text{AgNO}_3 = \text{N}_2\text{O}_3 + \text{AgClO}$  (液态  $\text{N}_2\text{O}_4$  中)
- B.  $\text{SOCl}_2 + \text{Cs}_2\text{SO}_3 = 2\text{CsCl} + 2\text{SO}_2$  (液态  $\text{SO}_2$  中)
- C.  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaNH}_2 = \text{NaCl} + 2\text{NH}_3$  (液氨中)
- D.  $4\text{NH}_3 + \text{COCl}_2 = \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$

15. 实验室用  $\text{H}_2$ ，还原  $\text{SiHCl}_3$  (沸点： $31.85^\circ\text{C}$ ) 制备高纯硅的装置如图所示 (夹持装置和尾气处理装置略去)，下列说法正确的是 ( )

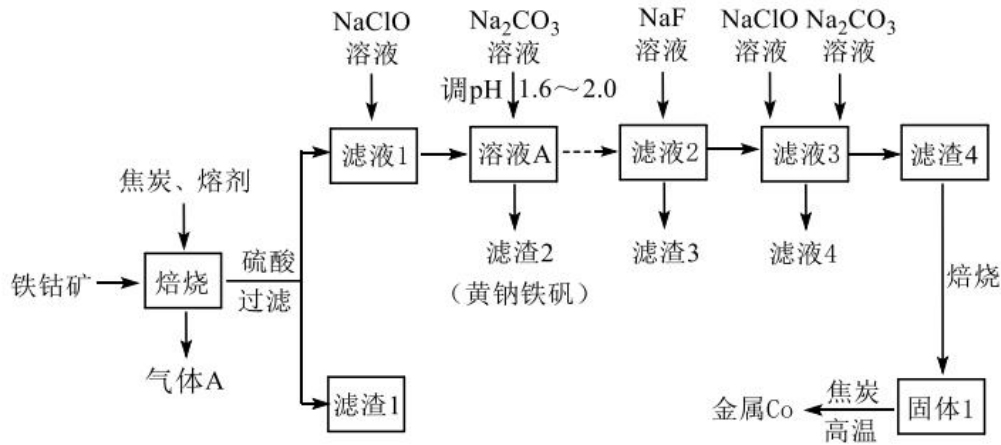


- A. 装置 II、III 中依次盛装的是浓硫酸、冰水
- B. 实验时，应先加热管式炉，再打开活塞 K
- C. 为鉴定制得的硅中是否含微量铁单质，需要用到的试剂为盐酸、双氧水、硫氰化钾溶液
- D. 该实验中制备氢气的装置也可用于稀氢氧化钠溶液与氯化铵固体反应制备氨

二、非选择题 (本大题共 4 小题，共 55 分。)

16. (14 分)

以某铁钴矿 (主要成分为  $\text{FeCo}_2\text{S}_4$ ，还含有少量  $\text{MgO}$ 、 $\text{SiO}_2$  等杂质) 为原料制取金属钴和黄钠铁矾的工艺流程如图所示：



可能用到的常数:

溶度积 $K_{sp}$						电离平衡常数 $K_a$
$MgF_2$	$Mg(OH)_2$	$Co(OH)_2$	$Fe(OH)_2$	$Fe(OH)_3$	$Co(OH)_3$	HF
$6.4 \times 10^{-9}$	$1.8 \times 10^{-11}$	$1.6 \times 10^{-15}$	$8.0 \times 10^{-16}$	$4.0 \times 10^{-38}$	$1.6 \times 10^{-44}$	$3.6 \times 10^{-4}$

请回答下列问题:

- 焙烧铁钴矿时, 产生气体 A 的主要成分有\_\_\_\_\_; 滤渣 1 的主要成分为\_\_\_\_\_。
- 在溶液 A 中加入适量的  $Na_2CO_3$  调节 pH 为 1.6~2.0, 生成黄钠铁矾  $[Na_2Fe_6(SO_4)_4(OH)_{12}]$  沉淀, 写出该反应的化学方程式\_\_\_\_\_, 此步骤加入  $Na_2CO_3$  不宜过量, 原因是\_\_\_\_\_。
- 确定滤液 1 中的  $Fe^{2+}$  已被氧化完全的方法\_\_\_\_\_。
- 已知: 当离子浓度小于  $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$  时, 可认为沉淀完全。25°C 时, 在滤液 2 中加入 NaF 溶液, 当溶液中  $Mg^{2+}$  刚好沉淀完全时, 测得溶液的 pH 为 3.5, 此时溶液中 HF 的浓度为\_\_\_\_\_ mol/L。
- 流程中 NaClO 溶液和  $Na_2CO_3$  溶液必须分两次依次加入, 请解释原因\_\_\_\_\_。
- 经检测, 滤渣 4 是由  $Co(OH)_3$  和  $Co(OH)SO_4$  形成的混合物, 请写出后者焙烧时发生的化学反应方程式\_\_\_\_\_。

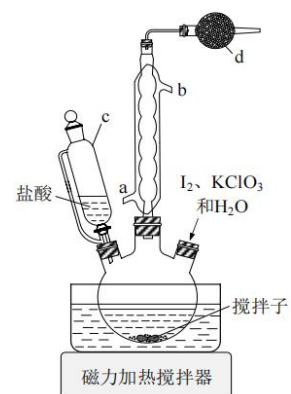
17. (15 分)

碘酸钙是一种无机精细与专用化学品。一种制备并测定六水合碘酸钙含量的实验设计如下:

已知: 碘酸钙为白色固体, 微溶于水。  $Ca(IO_3)_2 \cdot 6H_2O$  的式量为

498。

步骤 I. 碘酸氢钾 ( $KIO_3 \cdot HIO_3$ ) 的制备在三颈烧瓶中加入 2.54g



碘、2.60g 氯酸钾和 50mL 水，滴加 6 mol/L 盐酸至 pH=1，控制温度 85°C 左右，装置如图所示。

步骤II. 碘酸钙晶体  $[\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$  的制备将反应后溶液转入烧杯中，加入 X 溶液，调节 pH=10。滴加 11 mL 1mol/L  $\text{CaCl}_2$  溶液，充分反应后用冰水冷却，抽滤、洗涤、晾干，得粗产品碘酸钙晶体 4.50g。

步骤III. 产品中碘酸钙晶体含量测定

①准确称取 1.2000g 粗产品，置于烧杯中，加入 20mL  $\text{HClO}_4$  溶解样品，转移到 250mL 容量瓶定容。量取 25.00mL 溶液于碘量瓶中，加入稍过量的 KI，然后用 0.1000mol/L  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定至浅黄色，加入 2 滴淀粉溶液，继续滴定至终点，平行测定三次后取平均值，用去 25.24 mL 标准溶液 ( $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ )。

②空白实验：不取产品，其余试剂用量和步骤相同，消耗 0.04 mL  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液。

(1) 仪器 c 的名称为\_\_\_\_\_。

(2) 步骤I中有黄绿色气体产生，制备  $\text{KIO}_3 \cdot \text{HIO}_3$  反应的化学方程式为\_\_\_\_\_，干燥管 d 中的试剂是\_\_\_\_\_。

(3) 步骤I中温度不宜过高的原因是\_\_\_\_\_，判断反应结束的实验现象是\_\_\_\_\_。

(4) 步骤II中 X 溶液是\_\_\_\_\_。

(5) 步骤III中量取 25.00 mL 溶液的玻璃仪器是\_\_\_\_\_。

(6) 碘酸钙晶体中  $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  的纯度为\_\_\_\_\_ (保留两位小数)。若滴定过程中，溶液蓝色褪去，30 秒内又恢复蓝色，立即读数，则所测碘酸钙晶体的纯度\_\_\_\_\_ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

(7) 下列有关该实验的叙述正确的是\_\_\_\_\_。

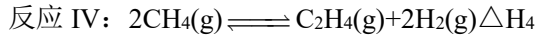
- A. 步骤I中球形冷凝管的冷水进口为 b
- B. 步骤II中用冰水冷却有利于碘酸钙晶体析出
- C. 步骤III中空白实验的主要目的是排除空气中  $\text{CO}_2$  的干扰
- D. 本实验中制得的  $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  产品的产率约为 78.8%

18. (13 分)

某种口服药物 K，对治疗肺炎病毒感染有显著作用，K 的一种合成路线如图所示：

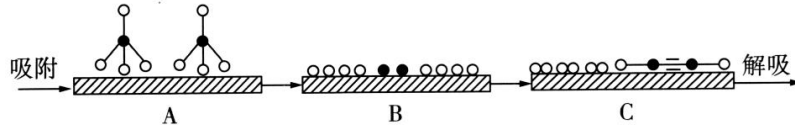






(1)  $\Delta H_4 =$  \_\_\_\_\_。

(2) 甲烷在固体催化剂表面发生反应 I 的过程如图所示。



① A、B、C 中，能量状态最高的是 \_\_\_\_\_。

② 某温度下，反应 I 的  $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot p^2(\text{CH}_4)$ 、 $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot p(\text{C}_2\text{H}_2) \cdot p^3(\text{H}_2)$ ，(k 为速率常数)，部分数据如表所示。

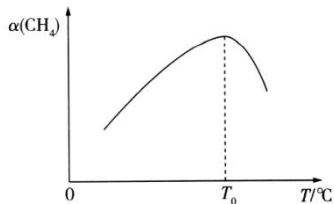
$p(\text{C}_2\text{H}_2)/\text{MPa}$	$p(\text{H}_2)/\text{MPa}$	$v_{\text{逆}}/(\text{MPa} \cdot \text{min}^{-1})$
0.05	$p_1$	4.8
$p_2$	$p_1$	19.2
$p_2$	0.15	8.1

表中  $p_2 =$  \_\_\_\_\_，该温度下  $k_{\text{逆}} =$  \_\_\_\_\_  $\text{MPa}^{-3} \cdot \text{min}^{-1}$ ；温度开高，速率常数增大的倍数： $k_{\text{正}}$  \_\_\_\_\_  $k_{\text{逆}}$  (填“>”“<”或“=”)。

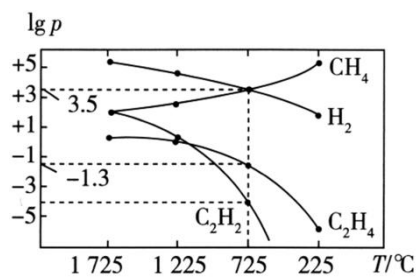
(3) 某温度下，向恒容密闭容器中充入一定量  $\text{CH}_4$  (此时压强为  $p_0$ )，仅发生反应 IV。

① 测得平衡时  $p(\text{H}_2) : p(\text{CH}_4) = 2 : 1$ ， $\text{CH}_4$  的平衡转化率为 \_\_\_\_\_ (保留 2 位有效数字)，反应 IV 的  $K_p =$  \_\_\_\_\_。

② 若升高反应体系温度，在相同时间内测得甲烷的转化率与温度的关系如图所示。 $T_0^\circ\text{C}$  之后甲烷转化率减小的原因是 \_\_\_\_\_。



(4) 一定条件下，甲烷裂解体系中几种气体的平衡分压的对数与温度的关系如图所示。



①725°C时，反应 I、III 中，反应倾向较大的是\_\_\_\_\_。

②工业上催化裂解甲烷常通入一定量的 H<sub>2</sub>，原因是\_\_\_\_\_。

