

2023 届高三开学摸底联考 全国卷 1

化学试卷

注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、考场号、座位号、准考证号填写在答题卡上。
- 2.回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

考试时间为 90 分钟,满分 100 分

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 O-16 F-19 Na-23 S-32 Cl-35.5
Fe-56 Zn-65

一、选择题:本题共 15 小题,每小题 3 分,共 45 分。每小题只有一项符合题目要求。

1.我国古代科技蕴藏化学知识。下列对古文献涉及的化学知识叙述不正确的是

选项	古文	化学知识
A	烧酒法用浓酒和糟入甕,蒸令气上,用器承滴露	烧酒酿制用了蒸馏的方法
B	“石胆化铁为铜”开创了人类文明史湿法冶金先河	利用金属单质置换反应
C	南安有黄长者宅煮糖,宅垣忽坏,去土而糖白	黄泥来吸附糖中的色素
D	丹砂烧之成水银,积变又成丹砂	丹砂熔融成液态,冷却变成晶体

2.国家卫健委指导使用乙醚、75%酒精、过氧乙酸($\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OOH}$)、含氯消毒剂等,均可有效灭活新冠肺炎病毒。下列说法正确的是

- A.医用 75%酒精灭活新冠肺炎病毒是利用其氧化性
- B.过氧乙酸中含有非极性共价键
- C.乙醚和乙醇互为同分异构体
- D.为增强“84”消毒液杀菌消毒效果,可加入浓盐酸

3.下列有关试剂使用或保存的方法不正确的是

- A.苯酚不慎滴到手上,用酒精清洗
- B.新制氢氧化铜悬浊液检验淀粉在稀硫酸中水解,须加碱调反应溶液至碱性
- C.保存 FeSO_4 溶液时可加入少量铁粉和稀 H_2SO_4
- D.配制 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液时,将称好的 NaOH 固体加入容量瓶中溶解

开学摸底联考 全国卷 1 化学试卷 第 1 页(共 8 页)

4. 使用给出试剂能完成待测元素的检验的是

选项	待测元素	试剂
A	海带中的碘元素	淀粉溶液
B	蛋白质中的氮元素	浓硝酸
C	明矾中的铝元素	氢氧化钠溶液
D	FeSO ₄ 中的铁元素	KSCN 溶液

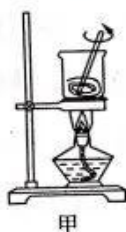
5. 月壤中含有丰富的³He, ³He 发生核聚变反应为: ${}^3\text{He} + {}^3\text{He} \rightarrow {}^4\text{He} + 2 {}^1\text{X} + 12.86 \text{ MeV}$, 可控核聚变提供人类生产生活所需能量是能源发展的重要方向。下列说法正确的是

- A. ³He 核聚变是化学变化
B. ³He 与 ⁴He 互为同位素
C. ^mX 的中子数为 1
D. ³He、⁴He 形成的单质中均含有共价键

6. 劳动开创未来。下列劳动项目与所述的化学知识没有关联的是

选项	劳动项目	化学知识
A	小明同学用热的纯碱溶液去除餐具的油脂	油脂在酸性条件下可水解
B	社区服务人员给铁护栏粉刷油漆	金属铁隔绝空气不易腐蚀
C	实验教师用稀硝酸处理做过银镜反应的试管	硝酸具有强氧化性
D	农民伯伯利用豆科植物作绿肥进行施肥	豆科植物可实现自然固氮

7. 检验菠菜中是否含有铁元素, 依次进行灼烧、溶解、过滤、检验四个实验步骤, 下列图示装置或原理不合理的是



甲



乙



丙



丁

- A. 图甲用烧杯将菠菜灼烧成灰
B. 图乙用浓盐酸溶解灰烬并加水稀释
C. 图丙过滤得到含铁元素的滤液
D. 图丁检验滤液中是否含 Fe²⁺ 离子

8. X、Y、Z、Q、W 为原子序数依次增大的前 4 周期主族元素, 其中 X、Y、Z 位于同一周期, X 与 Q 位于同一主族, 信息如下:

元素	信息
X	本周期中原子半径最大
Y	位于周期表的第 3 周期第 III A 族
Z	最高正化合价为 +7 价
W	原子结构示意图为 $(+35) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 18 \\ 7 \end{array}$

开学摸底联考 全国卷 1 化学试卷 第 2 页 (共 8 页)

下列说法正确的是

A. 原子半径: $W > Q > Y > Z$

B. 元素的金属性: $X > Y > Q$

C. Z 单质能将 W 从 NaW 溶液中置换出来

D. Y 与 Q 的最高价氧化物的水化物之间不能反应

9. 下列化学反应或离子方程式正确且能正确表达反应颜色变化的是

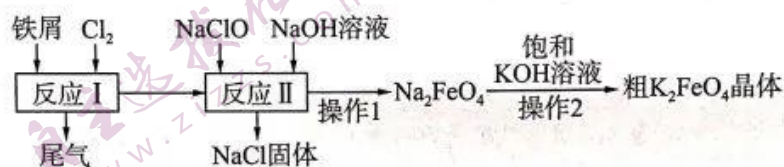
A. Na_2O_2 在空气中久置后由淡黄色变为白色: $2\text{Na}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

B. 沸水中加入饱和 FeCl_3 溶液至液体呈红褐色: $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 3\text{HCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3$ (胶体)

C. SO_2 使酸性高锰酸钾溶液褪色: $3\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^- \longrightarrow 2\text{MnO}_2 \downarrow + 3\text{SO}_4^{2-}$

D. 往 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中滴加稀硫酸产生淡黄色沉淀: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{S} \downarrow + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$

10. 高铁酸钾(K_2FeO_4)是一种环保、高效、多功能饮用水处理剂,制备流程如图所示:



下列叙述错误的是

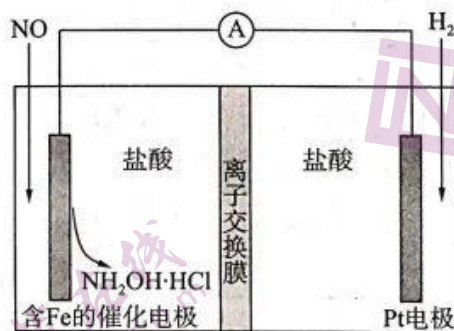
A. 用 FeCl_2 溶液吸收反应 I 中尾气后的产物可在反应 II 中再利用

B. 反应 II 中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2 : 3

C. 操作 1 和操作 2 中都要用到漏斗、玻璃棒

D. K_2FeO_4 对饮用水有杀菌消毒和净化的作用

11. 盐酸羟胺($\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$)用途广泛,可利用如下装置来制备。以盐酸为离子导体,向两电极分别通入 NO 和 H_2 。下列说法正确的是



A. Pt 电极为原电池的正极

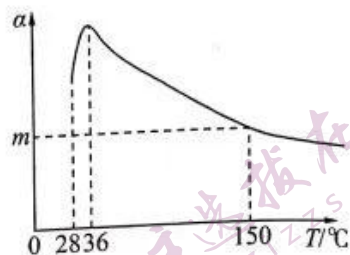
B. Cl^- 通过离子交换膜到右极室

C. 一段时间后,含 Fe 的催化电极所在极室的 pH 增大

D. 每生成 1 mol 盐酸羟胺电路中转移 4 mol e^-

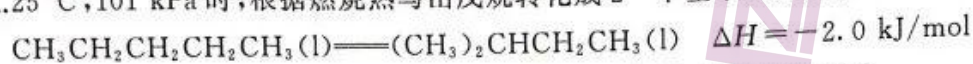
12. 戊烷与 2-甲基丁烷均可用作汽车和飞机燃料,在合适催化剂和一定压强下存在如下转化反应: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$, 戊烷的平衡转化率(α)随温度变化如图所示。

名称	沸点/°C	燃烧热 ΔH /kJ·mol ⁻¹
戊烷	36	-3 506.1
2-甲基丁烷	27.8	-3 504.1



下列说法错误的是

A. 25 °C, 101 kPa 时, 根据燃烧热写出戊烷转化成 2-甲基丁烷的热化学方程式为:



B. 28~36 °C 时, 随温度升高, 2-甲基丁烷气化离开体系, 平衡正向移动

C. 36~150 °C 时, 随温度升高, 戊烷转化为 2-甲基丁烷的反应平衡常数增大

D. 150 °C 时, 体系压强从 101 kPa 升高到 202 kPa, 戊烷的平衡转化率基本不变

13. 某小组探究 Cu 与 HNO₃ 反应, 室温下, 3 mol·L⁻¹ 的稀硝酸遇铜片短时间内无明显变化, 一段时间后才有少量气泡产生, 向溶液中加入适量硝酸铜, 无明显现象; 浓硝酸遇铜片立即产生气泡, 进一步操作如下图:



已知: NO₂ 易溶于水, 可部分发生反应 $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$ 。

下列说法正确的是

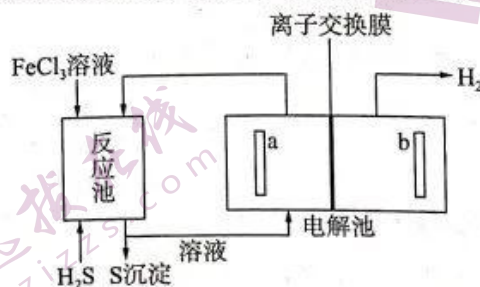
A. 铜与浓硝酸反应的离子方程式为 $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

B. 稀硝酸遇铜片产生气体为无色, 该气体遇到空气不变色

C. 硝酸铜对稀硝酸与铜反应具有催化作用

D. 蓝色溶液 B 中的 NO₂ 或 HNO₂ 对稀硝酸与铜的反应起催化作用

14. 原油中的硫化氢可采用电化学法处理, 并制取氢气, 其原理如下图所示。



下列说法错误的是

A. 电解池中电极 a 为阳极

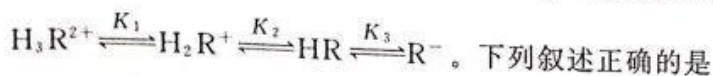
B. 从反应池进入电解池的溶液溶质为 FeCl₂ 和 HCl

C. H⁺ 通过离子交换膜到电解池右极室

D. 生成 5.6 L H₂ (标准状况), 理论上在反应池中生成 0.5 mol S 沉淀

开学摸底联考 全国卷 1 化学试卷 第 4 页 (共 8 页)

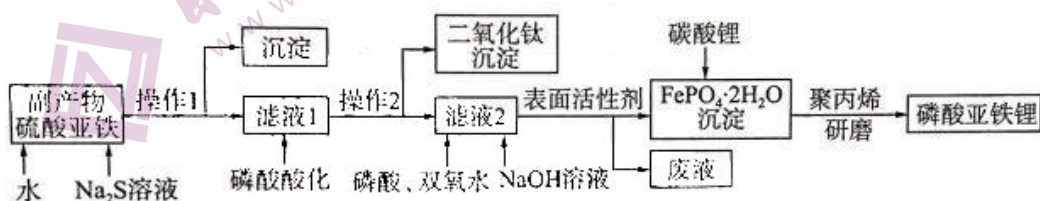
15. 赖氨酸 $[\text{H}_3\text{N}^+(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COO}^-]$, 用 HR 表示] 是人体必需氨基酸。常温下, 赖氨酸与足量盐酸反应可得盐酸盐 (H_3RCl_2) , H_3RCl_2 呈酸性, 在水溶液中存在电离平衡:



- 下列叙述正确的是
- A. $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_3\text{RCl}_2$ 的水溶液稀释 10 倍后, $\text{pH}=3$
- B. H_3RCl_2 的水溶液中 $c_{\text{水}}(\text{H}^+) < 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. H_3RCl_2 水溶液中 $c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{R}^-) = 2c(\text{H}_3\text{R}^{2+}) + c(\text{H}^+)$
- D. NaR 水溶液中 R^- 的水解平衡常数 K_{h} 与 K_3 的关系为 $K_{\text{h}} \cdot K_3 = 10^{14}$

二、非选择题: 共 55 分。

16. (14 分) 磷酸亚铁锂 (LiFePO_4) 是重要的锂电池正极材料, 一种利用硫酸法生产钛白粉过程的副产物硫酸亚铁 (含钛、铜、锰、铅、锌、钙、镁等杂质离子) 制备磷酸亚铁锂的生产流程如图。



常温下各种硫化物溶度积常数如下:

物质	FeS	MnS	CuS	PbS	ZnS
K_{sp}	6.3×10^{-18}	2.5×10^{-13}	1.3×10^{-36}	3.4×10^{-28}	1.6×10^{-24}

回答下列问题:

- (1) 操作 1、操作 2 的实验操作名称为_____。
- (2) 加入 Na_2S 溶液的目的是_____, 聚丙烯的作用是_____。
- (3) 向滤液 2 中加入 NaOH 溶液需控制溶液的 $\text{pH} \leq 2.2$, 其原因为_____;
反应生成 $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的离子方程式为_____。
- (4) 已知: $K_{\text{sp}}(\text{MgF}_2) = 9 \times 10^{-9}$, $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 1.5 \times 10^{-10}$ 。若取 1.0 L 废液, 测得 Ca^{2+} 浓度为 0.02 mol/L , Mg^{2+} 浓度为 0.01 mol/L , 则至少需加入_____g NaF 才能使废液中 Mg^{2+} 沉淀完全 (当离子浓度 $\leq 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 可认为沉淀完全)。
- (5) 锂离子电池在充电时, LiFePO_4 作_____ (填“阳”或“阴”) 极, 脱出部分 Li^+ , 进而形成 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$ 。

开学摸底联考 全国卷 1 化学试卷 第 5 页 (共 8 页)

17. (14分) 二茂铁 $[\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2]$ 为橙黄色晶体,不溶于水,溶于有机溶剂,熔点 $172\text{ }^\circ\text{C}$, $100\text{ }^\circ\text{C}$ 时开始升华,可用作催化剂、添加剂,学习小组以环戊二烯、氯化亚铁和氢氧化钾为原料制备二茂铁,反应过程须隔绝水和空气,反应原理为 $8\text{KOH} + 2\text{C}_5\text{H}_8 + \text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2 + 2\text{KCl} + 6\text{KOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$,反应放出大量热。制备过程如下(装置如图所示):

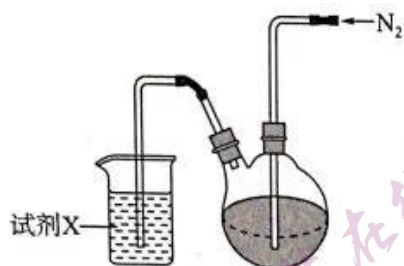


图 1

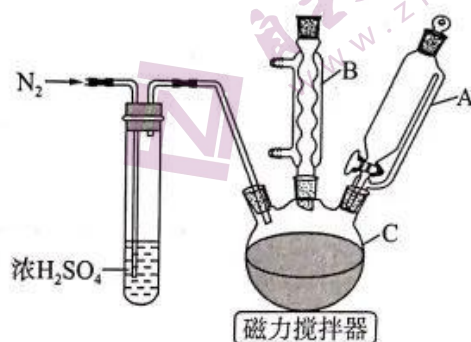


图 2

I. 制备 $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$: 在图 1 两颈烧瓶中加入稀盐酸和过量还原铁粉,持续通入 N_2 ,观察到铁粉表面无气泡生成,将滤液迅速转移到 N_2 冲洗过的反应瓶中,加热蒸发到表面刚出现结晶层,停止加热,将溶液冷却到室温,抽滤、洗涤、低温干燥,用 N_2 冲洗过的磨口试剂瓶进行保存。

II. 检查图 2 装置气密性后,在 C 中加入 10 mL 无水乙醚和过量的 KOH 粉末,持续通入氮气,缓慢搅拌的情况下缓慢加入 1.65 mL 环戊二烯(密度 0.8 g/cm^3),控制氮气均匀通入。

III. 将 2.6 g $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 溶于 8 mL 二甲亚砜 $[(\text{CH}_3)_2\text{SO}]$ 中,转入分液漏斗 A 中,控制滴加速度使溶液在 45 min 左右加完,在氮气保护下继续搅拌反应 30 min。

IV. 将混合液倒入 100 mL 烧杯内,缓慢加入盐酸,调节 pH 至 2~3,再加入 20 mL 水,继续搅拌悬浮液 15 min,过滤、洗涤、真空干燥,称重。

回答下列问题:

(1) 装置图中仪器 C 的名称为 _____, 仪器 A 支管的作用为 _____。

(2) 制备 $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 过程中反应装置及保存所用试剂瓶通入 N_2 的目的是 _____。

(3) 步骤 II 中要控制氮气均匀通入,可通过 _____ 来实现, KOH 粉末除了作为反应物,还可以起到 _____ 的作用。

(4) 步骤 III 中控制滴加速度使溶液缓慢滴入反应器的原因是 _____。

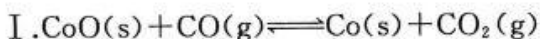
(5) 步骤 IV 中判断过量的盐酸是否洗涤干净,可选择 _____。

a. pH 试纸 b. NaOH 溶液 c. 硝酸酸化的硝酸银溶液

(6) 最终得到纯净的二茂铁 0.93 g, 则该实验二茂铁的产率是 _____。

开学摸底联考 全国卷 1 化学试卷 第 6 页(共 8 页)

18. (14分) 工业生产可利用水煤气还原氧化钴得金属钴, 发生的主要反应有:



回答下列问题:

(1) 几种化学键的键能如下表所示:

化学键	$\text{C} \equiv \text{O}$	$\text{H}-\text{H}$	$\text{H}-\text{O}$	$\text{C}=\text{O}$
键能/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	a	436	463	750

则 $a =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 823 K 时, 将 0.1 mol H_2 和 0.2 mol CO_2 充入 1 L 密闭容器中, 发生反应 III, 平衡后容器内总压强为 50.66 kPa, 此时 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的体积分数为 0.2, 向容器中加入足量 $\text{CoO}(\text{s})$ 和 $\text{Co}(\text{s})$, 继续反应达平衡后容器中 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的体积分数为 0.3。此时容器中 H_2 的物质的量 $n(\text{H}_2) =$ _____, 反应 II 的压强平衡常数 $K_{p2} =$ _____, 判断 823 K 时还原 $\text{CoO}(\text{s})$ 为 $\text{Co}(\text{s})$ 的倾向是 CO _____ H_2 (填“大于”或“小于”)。

(3) 研究表明, $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 反应速率方程为

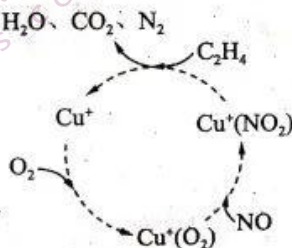
$$v = k \left[c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O}) - \frac{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)}{K_p} \right],$$

其中, K_p 为压强平衡常数, k 为反应速率常数且随温度升高而增大。在气体组成和催化剂一定的情况下, 反应速率随温度变化的曲线如右图所示, 温度升高时, K_p _____ (填“增大”或“减小”或“不变”), $T > T_m$ 时 v 逐渐减小的原因是 _____。

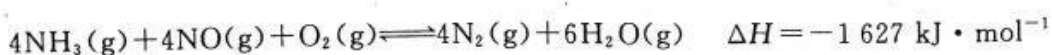


19. (13分) 为减少大气污染, 科学家采取多种措施处理工业废气中排放的氮氧化物(NO_x)、 SO_2 等。回答下列问题:

(1) 某脱硝反应机理如下图所示, Cu^+ 的作用为 _____, C_2H_4 参与的反应方程式为 _____。



(2) 选择性催化还原技术(SCR)是目前较为成熟的烟气脱硝技术,其反应原理主要为:

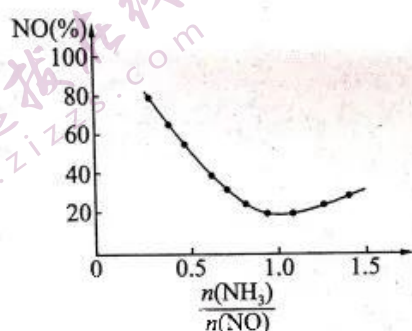


① 若有 3 mol NO 参与反应,则被 NO 氧化的 NH_3 的物质的量为_____。

② 催化还原时应控制反应温度在 315~400 °C 之间,反应温度不宜过高的原因是_____。

③ 350 °C 时 NO 的百分含量与氨氮比的关系如下图所示,若只改变氨气的投放量,当 $\frac{n(\text{NH}_3)}{n(\text{NO})} > 1.0$ 时,烟气中 NO 含量反而增大,主要原因是_____。

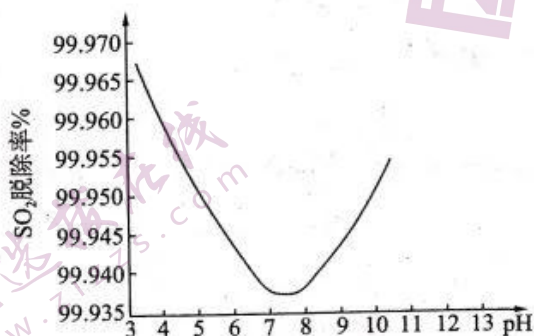
(用化学方程式表示)。



(3) 烟气脱硫、脱硝一体化技术是大气污染防治研究的热点, ClO_2 在酸性条件下稳定,是性能优良的脱硫脱硝试剂。

① ClO_2^- 也是性能优良的脱硫脱硝试剂, ClO_2 与 NaOH 溶液反应生成 NaClO_2 和 NaClO_3 , 反应的离子方程式为_____。

② 某研究小组用 ClO_2 进行单独脱除 SO_2 实验时,测得 SO_2 的脱除率随溶液 pH 变化如下图所示。



当 $3 < \text{pH} < 7$ 时,随 pH 的增大, SO_2 脱除率逐渐降低,其原因是_____。
在 pH 约 7.8 之后,随 pH 的增大, SO_2 脱除率又开始升高,其原因是_____。

2023 届高三开学摸底联考 全国卷 1

化学参考答案及评分意见

- 1.D 【解析】白酒的烧制是利用沸点不同进行分离,为蒸馏操作,故 A 正确;得铁化为铜,发生置换反应,应为湿法炼铜,可以用铁来冶炼铜,故 B 正确;黄泥具有吸附作用,可除杂质,可采用黄泥来吸附红糖中的色素,故 C 正确;丹砂烧之成水银,发生化学变化,生成汞,熔融成液态是物理变化,故 D 错误。
- 2.B 【解析】医用 75% 酒精灭活新冠肺炎病毒利用其使蛋白质变性,而不是用其氧化性,A 项错误;根据过氧乙酸的结构简式 $\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{CH}_3\text{C}-\text{O}-\text{OH} \end{array}$,O 原子间存在非极性共价键,B 项正确;乙醚为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$,乙醇为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$,两者不是同分异构体,C 项错误;“84”消毒液有效成分为 NaClO ,加入浓盐酸易与 ClO^- 发生反应生成氯气,导致杀菌消毒效果减弱,D 项错误。
- 3.D 【解析】苯酚易溶于酒精,可以用酒精洗涤,故 A 正确;酸性溶液,能与氢氧化铜发生中和反应,故 B 正确;加入铁粉防氧化,加入硫酸防水解,故 C 正确;容量瓶不能用来溶解物质,故 D 错误。
- 4.C 【解析】海带中的碘元素以化合物形式存在,淀粉溶液检验的是碘单质,A 项错误;蛋白质遇浓硝酸显色,是蛋白质的性质,无法确定氮元素存在,B 项错误;明矾中的铝元素存在形式为 Al^{3+} ,向明矾溶液中滴加氢氧化钠溶液,先生成白色沉淀 $\text{Al}(\text{OH})_3$,继续滴加氢氧化钠溶液,白色沉淀 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶解,现象明显,可以鉴别,C 项正确; KSCN 溶液检验 Fe^{3+} ,D 项错误。
- 5.B 【解析】核聚变是物理变化,无新物质产生,故 A 错误; ^3He 与 ^4He 是 He 元素的不同原子,互为同位素,故 B 正确;根据守恒可得, ^mX 是 ^1H , ^1H 的中子数是 0,故 C 错误; ^3He 与 ^4He 都是单原子分子,无共价键,故 D 错误。
- 6.A 【解析】用热的纯碱溶液去除餐具的油脂是因为纯碱水解显碱性,油脂在碱性条件下易水解后溶于水被洗掉,A 项错误;铁护栏涂刷油漆,可隔绝空气使金属铁不易锈蚀,B 项正确;硝酸具有强氧化性,可与金属银反应,从而除去银镜,C 项正确;豆科植物可实现自然固氮,提供农作物需要的氮肥,D 项正确。
- 7.A 【解析】A 应该用坩埚灼烧菠菜,故 A 错误;溶解用烧杯,玻璃棒搅拌加速溶解,故 B 正确;过滤操作漏斗末端紧贴烧杯,用玻璃棒引流,故 C 正确; $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 遇到 Fe^{2+} 离子生成蓝色沉淀,故 D 正确。
- 8.C 【解析】根据信息可判断 X、Y、Z、Q、W 分别为 Na、Al、Cl、K、Br 五种元素,则原子半径 $\text{K} > \text{Br} > \text{Al} > \text{Cl}$,A 项错误;元素金属性 $\text{K} > \text{Na} > \text{Al}$,B 项错误; Cl_2 可从 NaBr 溶液中置换出单质溴,C 项正确;Y 与 Q 的最高价氧化物的水化物分别为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 KOH ,可以反应,D 项错误。
- 9.B 【解析】 Na_2O_2 在空气中久置后由淡黄色变为白色,是因为 Na_2O_2 与 H_2O 反应生成 NaOH ,进而转化为碳酸钠,A 项错误;沸水中加入饱和 FeCl_3 溶液至液体呈红褐色是制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体,方程式正确,B 项正确;酸性高锰酸钾溶液与 SO_2 反应被还原为 Mn^{2+} ,方程式错误,C 项错误; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中滴加稀硫酸反应生成单质硫和 SO_2 ,方程式错误,D 项错误。
- 10.B 【解析】用 FeCl_2 溶液吸收氯气后得到氯化铁,可在反应 II 中再利用,故 A 正确;反应 2 中氧化剂是次氯酸钠,还原剂是氯化铁,根据得失电子相等,氧化剂与还原剂物质的量之比是 3:2,故 B 错误;操作 1 和操作 2 都是过滤操作,故 C 正确; K_2FeO_4 具有强氧化性,具有消毒杀菌的作用,还原产物 Fe^{3+} 水解得到氢氧化铁胶体,吸附杂质净化水,故 D 正确。
- 11.C 【解析】由图可知 Pt 电极,氢气失电子成氢离子,发生氧化反应,为负极,故 A 错误;左极室反应 $\text{NO} + 3\text{e}^- + 4\text{H}^+ + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$,消耗了氯离子,同时消耗了 H^+ ,消耗的氢离子比氯离子多,右极室产生氢离子,所以离子交换膜应是阳离子交换膜,允许氢离子从右室到左室通过,而不允许氯离子通过,随着反应进行,左极室的盐酸浓度不断减少,故 B 错误;左极室盐酸浓度减少,pH 增大,故 C 正确;每生成 1 mol 盐酸羟胺电路中转移 3 mol e^- ,故 D 错误。
- 12.C 【解析】戊烷和 2-甲基丁烷的分子式相同,均为 C_5H_{12} ,戊烷燃烧热为 $-3506.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,2-甲基丁烷燃烧热为 $-3504.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,即戊烷比 2-甲基丁烷能量高 2.0 kJ/mol,A 项正确;28~36 $^{\circ}\text{C}$ 时,2-甲基丁烷为气体,戊烷为液体,升高温度时产物 2-甲基丁烷气化离开体系,平衡正向移动,B 项正确;36~150 $^{\circ}\text{C}$ 时,戊烷平衡转化率减小,平衡逆向进行,反应平衡常数减小,C 项错误;150 $^{\circ}\text{C}$ 时,反应物和产物均为气体且系数相等,增大压强,平衡不受影响,戊烷的平衡转化率基本不变,D 项正确。
- 13.D 【解析】铜与浓硝酸反应生成 NO_2 ,离子方程式为 $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$,故 A 错误;稀硝酸遇铜片产生气体为无色,该气体遇到空气变为红棕色,B 项错误;通过对比实验,向溶液中加入适量硝酸铜,无明显现象,说明硝酸铜对该反

应没有催化作用,故 C 错误;通过控制变量,蓝色溶液 B 中加水稀释后硝酸浓度为 $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀硝酸,与初始稀硝酸反应进行对比,反应速率快,只能考虑为溶解的 NO_2 或新生成的 HNO_2 起催化作用,故 D 正确。

14.D 【解析】a 极室应为 Fe^{2+} 放电生成 Fe^{3+} , 电极反应式为 $\text{Fe}^{2+} - e^- = \text{Fe}^{3+}$; 反应池中: $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} = \text{S} \downarrow + 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+$, 故电极 a 为阳极, 故 A 正确; 进入电解池的溶液溶质为 FeCl_2 和 HCl , 故 B 正确; b 极室生成 H_2 , 发生反应 $2\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_2 \uparrow$, a 极室 H^+ 进入 b 极室, 故 C 正确; 由电子守恒得, 1 mol H_2 对应 1 mol S, 所以生成 5.6 L H_2 (标准状况), 理论上在反应池中生成 0.25 mol S 沉淀, 故 D 错误。

15.B 【解析】根据题意, H_3RCl_2 不能完全电离, $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_3RCl_2 的水溶液稀释 10 倍后浓度为 $0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pH} > 3$, A 错误; H_3RCl_2 是赖氨酸的盐酸盐, 通过电离呈酸性, 抑制水的电离, 水的电离程度减小, B 正确; H_3RCl_2 水溶液中还存在 H_2R^+ , 电荷守恒关系应为 $c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{R}^-) = 2c(\text{H}_3\text{R}^{2+}) + c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{R}^+)$, C 错误; 根据 K_{a_1} 与 K_{a_2} 的表达式可得 $K_{a_1} \cdot K_{a_2} = K_w$, 常温下 $K_w = 10^{-14}$, D 错误。

16. (14 分)

(1) 过滤 (2 分)

(2) 除去溶液中的 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Zn^{2+} (2 分) 将 Fe^{3+} 还原成 Fe^{2+} (2 分)

(3) pH 偏大时, 会生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, 使制备的 $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 质量较差 (2 分)

$2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{H}^+$ (2 分)

(4) 3.78 (2 分)

(5) 否 (2 分)

【解析】(1) 由生产流程图知操作 1、操作 2 是分离固体和液体混合物的方法, 是过滤。

(2) 加入 Na_2S 溶液的目的和除去杂质离子, 但不影响溶液中 Fe^{2+} 的含量, 结合题给硫化物溶度积常数可知能够除去的杂质离子为 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Zn^{2+} ; 由流程图知加入碳酸锂和聚丙烯后生成磷酸亚铁锂, 铁元素价态降低, 故加入聚丙烯的作用是将 Fe^{3+} 还原成 Fe^{2+} 。

(3) 酸性条件下过氧化氢将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} , Fe^{3+} 易水解, pH 过大时主要生成氢氧化铁沉淀, 产品质量较差。由流程图知, 向滤液 2 中加入磷酸、双氧水与 Fe^{2+} 发生氧化还原反应生成磷酸铁晶体, 反应的离子方程式为

$2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{H}^+$

(4) 若取 1.0 L 废液, 测得 Ca^{2+} 浓度为 0.02 mol/L , Mg^{2+} 浓度为 0.01 mol/L , 加入 NaF 生成 0.01 mol MgF_2 、 0.02 mol CaF_2 沉淀,

消耗 0.06 mol NaF , 沉淀后溶液中的 $c(\text{F}^-) \geq \sqrt{\frac{9 \times 10^{-11}}{1 \times 10^{-3}}} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$, 其物质的量为 0.03 mol , 则至少需要加入 NaF 的质量为 $(0.06 + 0.03) \text{ mol} = 0.09 \text{ mol}$, 则 NaF 的质量为 $0.09 \times 42 \text{ g/mol} = 3.78 \text{ g}$ 。

(5) 锂离子电池充电时, LiFePO_4 生成 FePO_4 , 铁元素化合价升高作阳极。

17. (14 分)

(1) 三颈烧瓶 (1 分) 平衡压强, 保证溶液顺利滴下 (1 分)

(2) 排尽装置内的空气, 防止 Fe^{2+} 被氧化 (2 分)

(3) 观察浓硫酸中气泡均匀产生 (2 分) 吸收反应生成的水, 促进二茂铁生成 (2 分)

(4) 避免反应过快放出大量热导致二茂铁升华 (2 分)

(5) ac (2 分)

(6) 50% (2 分)

【解析】(1) 根据 C 的结构特点可知其为三颈烧瓶; 仪器 A 支管可以使容器上下相通, 起到平衡压强, 保证溶液顺利滴下的作用。

(2) Fe^{2+} 易被空气中氧气氧化, 通入氮气排尽装置中空气, 防止实验过程中亚铁离子被氧化。

(3) 为使氮气均匀通入, 可通过观察浓硫酸中产生气泡的速度, 调节通氮气的速率来实现; 由题干信息知反应需在隔绝水的环境下进行, 结合反应原理知 KOH 的作用除了作为反应物, 反应过程须隔绝水, 还可以起到吸收生成的水的作用。

(4) 反应放热, 反应过快温度升高, 易导致产物二茂铁升华造成损失。

开学摸底联考 全国卷 1 化学答案 第 2 页 (共 4 页)

(5)溶液中有 Cl^- 附着在沉淀表面,故可取最后一次洗涤液少量于试管中,滴加硝酸酸化的硝酸银溶液观察是否有沉淀生成,来判断沉淀是否洗净;根据电荷守恒,测量 H^+ 浓度也可判断是否洗涤干净。

(6)2.6 g $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 的物质的量为 0.013 mol,1.65 mL 环戊二烯的物质的量是 0.02 mol,根据反应原理可知环戊二烯的量不足,故根据环戊二烯计算二茂铁的产量为 $\frac{1.65 \text{ mL} \times 0.8 \text{ g/cm}^3}{66 \text{ g/mol}} \times \frac{1}{2} \times 186 \text{ g/mol} = 1.86 \text{ g}$,则产率 = $\frac{0.93 \text{ g}}{1.86 \text{ g}} \times 100\% = 50\%$ 。

18.(14分)

(1)969(3分)

(2)0.01 mol(2分) 9(2分) 大于(2分)

(3)减小(2分) K_p 减小对 v 的降低大于 k 增大对 v 的提高(3分)

【解析】(1) $\Delta H =$ 反应物的总键能 - 生成物的总键能 = $2 \times 750 + 436 - a - 2 \times 463 = 41.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,可求得 $a = 969 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)823 K时,将 0.1 mol H_2 和 0.2 mol CO_2 充入密闭容器中,发生反应 III,平衡后容器内总压强为 50.66 kPa,此时 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的体积分数为 0.2,容器中进行的三个反应均为反应前后气体分子数保持不变的反应,故气体总的物质的量始终为 0.3 mol,列三段式如下:

	$\text{CO}_2(\text{g})$	$+$	$\text{H}_2(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{CO}(\text{g})$	$+$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
初	0.2		0.1		0		0
转	x		x		x		x
平	$0.2-x$		$0.1-x$		x		x

$$\frac{0.06}{0.14} = \frac{0.06}{0.04}$$

此时反应: $K = \frac{c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)} = \frac{0.06 \times 0.06}{0.04 \times 0.14}$ 加入足量 $\text{CoO}(\text{s})$ 和 $\text{Co}(\text{s})$ 重新平衡后, $n(\text{H}_2\text{O}) = 0.3 \times 0.3 \text{ mol} = 0.09 \text{ mol}$,根

据氢元素守恒则得 $n(\text{H}_2) = 0.01 \text{ mol}$; 反应 III 的压强平衡常数 $K_p = \frac{0.09}{0.01} = 9$,

对于反应 I $\text{CoO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Co}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

$$a \text{ mol} \qquad \qquad b \text{ mol}$$

$$\begin{cases} a + b = 0.2 \text{ mol} \\ \frac{0.06 \times 0.06}{0.14 \times 0.04} = \frac{0.09 \times a}{0.01 \times b} \end{cases}$$

$$a = \frac{1}{75} \text{ mol}$$

$$b = \frac{14}{75} \text{ mol}$$

则 $K_{p1} = 14$

则还原 $\text{CoO}(\text{s})$ 为 $\text{Co}(\text{s})$ 的倾向是 H_2 小于 CO 。

(3)由题知该反应为放热反应,升高温度,平衡逆向移动,则 K_p 减小; $T > T_m$ 时,升高温度, k 增大, K_p 减小,根据反应速率方程:

$v = k [c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O}) - \frac{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)}{K_p}]$ 可知, k 值增大使 v 提高, K_p 减小使 v 降低, $T > T_m$ 时 v 逐渐减小的原因是 K_p 减小

对 v 的降低大于 k 增大对 v 的提高。

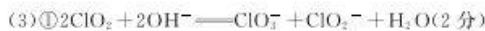
19.(13分)

(1)催化剂(1分)



(2)①2 mol(1分)

②正反应放热,温度过高会降低 NO 的转化率(2分)



②pH<7时,随着pH的增大,ClO₂的稳定性降低,氧化性减弱,SO₂的脱除率降低(2分)

当pH>7.8后,随着碱性的增强,生成ClO₂⁻增多,氧化性增强,SO₂的脱除率上升(2分)

【解析】(1)根据反应机理图,Cu⁺参与反应但反应后又生成,作催化剂;C₂H₄被Cu⁺(NO₂)氧化为CO₂和H₂O,Cu⁺(NO₂)被还原为N₂,反应方程式为2C₂H₄+6Cu⁺(NO₂)—3N₂+4CO₂+4H₂O+6Cu⁺; (2)①反应中被NO和O₂氧化的NH₃物质的量之比为2:1,当有3 mol NO参与反应时,共有3 mol NH₃被氧化,则被NO氧化的NH₃物质的量为2 mol;②适度升温可以提高反应速率,增大脱硝效率,但正反应为放热反应,温度过高会降低NO的转化率,不利于脱硝;③根据脱硝原理4NH₃(g)+4NO(g)+O₂(g)⇌4N₂(g)+6H₂O(g)可知,当NH₃和NO为1:1时恰好反应,若继续增大氨气投放量,会发生反应4NH₃+5O₂⇌4NO+6H₂O,反应生成NO,使烟气中NO含量反而增大。(3)①根据信息可知ClO₂与NaOH发生歧化反应,反应的离子方程式为2ClO₂+2OH⁻—ClO₂⁻+ClO₂⁻+H₂O;②根据题目信息,ClO₂在酸性条件下稳定,当3<pH<7时,随pH的增大,ClO₂的稳定性降低,ClO₂损失导致氧化性减弱,使SO₂的脱除率降低;当pH>7时,随着碱性的增强,ClO₂在碱性溶液中生成ClO₂⁻,且ClO₂⁻也是性能优良的脱硫脱硝试剂,则随着ClO₂⁻增多,氧化性增强,SO₂的脱除率上升。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线