



2024 - 2025 学年度第一学期

## 北京育才学校高三化学期中检测试卷

可能用到的原子量：O：16 H：1 Cl：17 N：14


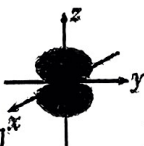
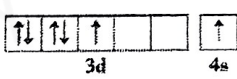
### 第一部分 选择题

一、选择题（本题包括 14 小题，每题只有一个正确选项，每题 3 分，共 42 分）

1. 下列物质的应用中，利用了氧化还原反应的是

- A. 用石灰乳脱除烟气中的  $\text{SO}_2$                       B. 用明矾  $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$  处理污水  
C. 用盐酸去除铁锈（主要成分  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ）      D. 84 消毒液（有效成分  $\text{NaClO}$ ）杀灭细菌

2. 下列化学用语或图示表达正确的是

- A.  $\text{NaCl}$  的电子式为  $\text{Na} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}} :$       B.  $\text{NH}_3$  的 VSEPR 模型为 
- C.  $2p_z$  电子云图为       D. 基态  $_{24}\text{Cr}$  原子的价层电子轨道表示式为 

3. 下列过程与电离平衡无关的是

- A. 向  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液中加入少量  $\text{MnO}_2$  制备氧气  
B. 用  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液与  $\text{FeSO}_4$  溶液制备  $\text{FeCO}_3$   
C. 用  $\text{CuSO}_4$  溶液除去乙炔气体中的  $\text{H}_2\text{S}$   
D. 向热水中滴入饱和  $\text{FeCl}_3$  溶液制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体

4. 下列比较不能用元素周期律解释的是

- A. 热稳定性：  $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$                       B. 熔点：  $\text{SiO}_2 > \text{CO}_2$   
C. 酸性：  $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CCl}_3\text{COOH}$               D. 还原性：  $\text{I}^- > \text{Cl}^-$

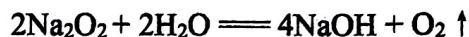
5. 下列方程式与所给事实不相符的是

- A. 用碳酸钠溶液处理锅炉水垢： $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}$   
B. 湿润的淀粉碘化钾试纸遇氯气变蓝： $3\text{Cl}_2 + \text{I}^- + 3\text{H}_2\text{O} = 6\text{Cl}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+$



C. 铝粉和氧化铁组成的铝热剂用于焊接钢轨： $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

D. 淡黄色的过氧化钠敞口放置变成白色： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 、



6. 用下列仪器或装置（图中夹持略）进行相应实验，不能达到实验目的的是

配制一定物质的量浓度的氯化钠溶液	检验浓硫酸与铜反应产生的二氧化硫	检验溴乙烷消去产物中的乙烯	分离酒精和水
A	B	C	D

7. 下列变化中，气体被还原的是

A. 氯气使 KBr 溶液变黄

B. 二氧化碳使  $\text{Na}_2\text{O}_2$  固体变白

C. 乙烯使  $\text{Br}_2$  的四氯化碳溶液褪色

D. 氨气使  $\text{AlCl}_3$  溶液产生白色沉淀

8. 下列表述不正确的是

A	B	C	D
盐桥中的 $\text{Cl}^-$ 移向 $\text{ZnSO}_4$ 溶液	a 极附近产生的气体能使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝	粗铜的电极反应式为： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$	正极反应式为： $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$

9. 高分子 M 广泛用于牙膏、牙科粘合剂等口腔护理产品，合成路线如下：







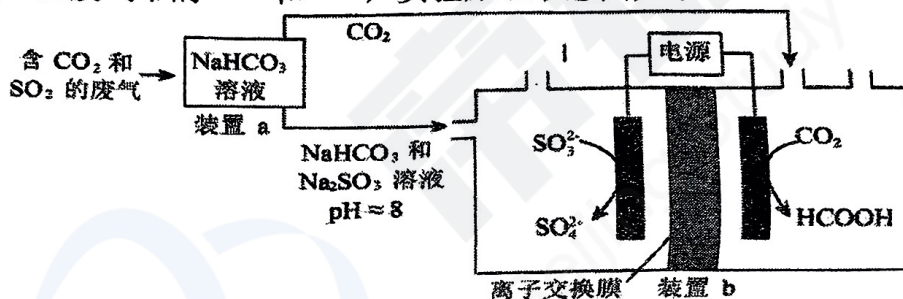
13. 某同学进行如下实验:

	实验步骤	实验现象
I	将 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 固体加入试管中, 并将湿润的pH试纸置于试管口, 试管口略向下倾斜, 对试管底部进行加热	试纸颜色变化: 黄色 $\rightarrow$ 蓝色( $\text{pH} \approx 10$ ) $\rightarrow$ 黄色 $\rightarrow$ 红色( $\text{pH} \approx 2$ ); 试管中部有白色固体附着
II	将饱和 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液滴在pH试纸上	试纸颜色变化: 黄色 $\rightarrow$ 橙黄色( $\text{pH} \approx 5$ )

下列说法正确的是

- A. 根据 I 中试纸变蓝, 说明 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 发生了分解反应
- B. 根据 I 中试纸颜色变化, 说明氯化氢比氨气气体扩散速率快
- C. I 中试纸变成红色, 是由于 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 水解造成的
- D. 实验室可以用加热 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 的方法制备 $\text{NH}_3$

14. 回收利用工业废气中的 $\text{CO}_2$ 和 $\text{SO}_2$ , 实验原理示意图如下。



下列说法不正确的是

- A. 废气中 $\text{SO}_2$ 排放到大气中会形成酸雨
- B. 装置 a 中溶液显碱性的原因是 $\text{HCO}_3^-$ 的水解程度大于 $\text{HCO}_3^-$ 的电离程度
- C. 装置 a 中溶液的作用是吸收废气中的 $\text{CO}_2$ 和 $\text{SO}_2$
- D. 装置 b 中的总反应为 $\text{SO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{HCOOH} + \text{SO}_4^{2-}$



第二部分 非选择题共 58 分

15. (8 分) 硫代硫酸盐是一类具有应用前景的浸金试剂。硫代硫酸根( $S_2O_3^{2-}$ )可看作是 $SO_4^{2-}$ 中的一个O原子被S原子取代的产物。

(1) 基态S原子价层电子排布式是\_\_\_\_\_

(2) 比较S原子和O原子的第一电离能大小并从原子结构的角度说明理由:

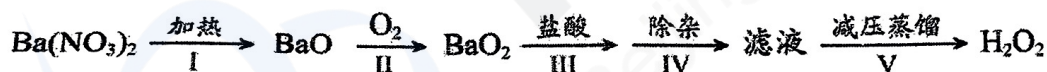
(3)  $S_2O_3^{2-}$ 的空间结构是\_\_\_\_\_

(4) 同位素示踪实验可证实 $S_2O_3^{2-}$ 中两个S原子的化学环境不同, 实验过程为 $SO_3^{2-} \xrightarrow[i]{S} S_2O_3^{2-} \xrightarrow[ii]{Ag^+} Ag_2S + SO_4^{2-}$ 。过程ii中,  $S_2O_3^{2-}$ 断裂的只有硫硫键, 若过程i所用试剂是 $Na_2^{32}SO_3$ 和 $^{34}S$ , 过程ii含硫产物是\_\_\_\_\_。

16. (10 分)

$H_2O_2$  是一种重要的化学品, 其合成方法不断发展。

(1) 早期制备方法



① I 为分解反应, 产物除  $BaO$ 、 $O_2$  外, 还有一种红棕色气体。该反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

② II 为可逆反应, 促进该反应正向进行的措施是\_\_\_\_\_。

③ III 中生成  $H_2O_2$ , 反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

④ 减压能够降低蒸馏温度。从  $H_2O_2$  的化学性质角度说明 V 中采用减压蒸馏的原因: \_\_\_\_\_。

(2) 电化学制备方法: 已知反应  $2H_2O_2 \rightleftharpoons 2H_2O + O_2 \uparrow$  能自发进行, 反向不能自发进行, 通过电解可以实现由  $H_2O$  和  $O_2$  为原料制备  $H_2O_2$ 。下图为制备装置示意图。



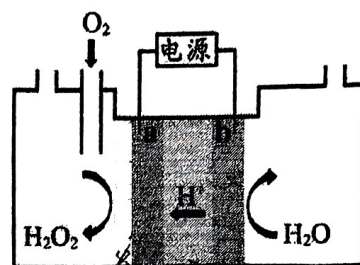
① a 极的电极反应式是\_\_\_\_\_。

② 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

A. 该装置可以实现电能转化为化学能

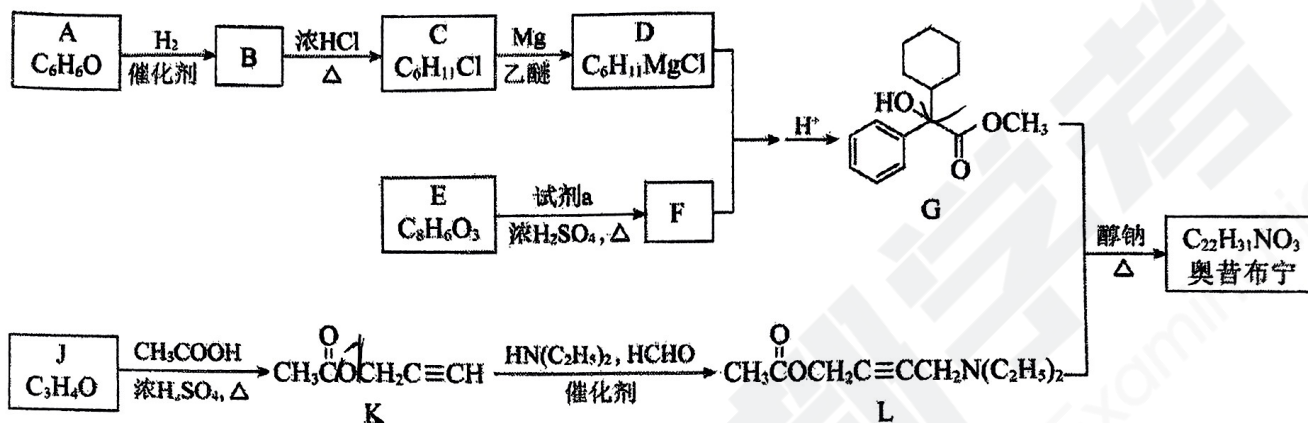
B. 电极 b 连接电源负极

C. 该方法相较于早期制备方法具有原料廉价，对环境友好等优点

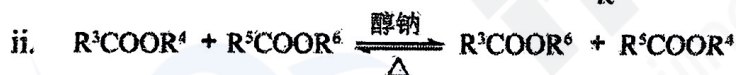
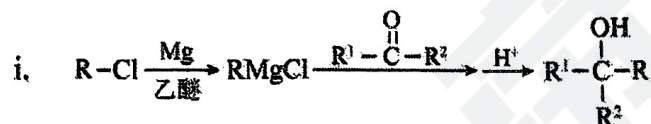


高选择性催化剂 质子交换膜

17. (12分) 奥昔布宁是具有解痉和抗胆碱作用的药物，其合成路线如下：



已知：



(1) A 是芳香族化合物，A 分子中含氧官能团是\_\_\_\_\_。

(2) B→C 的反应类型是\_\_\_\_\_。

(3) E 的结构简式是\_\_\_\_\_。

(4) J→K 的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(5) 已知：G、L 和奥昔布宁的沸点均高于 200 °C。G 和 L 发生反应合成奥昔布宁时，

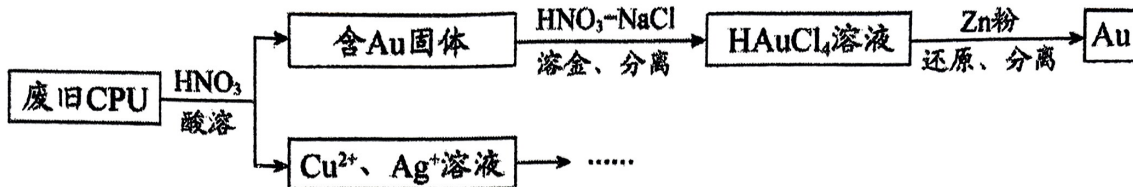
通过在 70 °C 左右蒸馏出\_\_\_\_\_（填物质名称）来促进反应。

(6) 奥昔布宁的结构简式是\_\_\_\_\_。





18. (12分) 用如下方法回收废旧 CPU 中的单质 Au (金)、Ag 和 Cu。



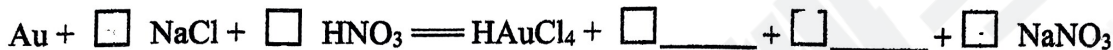
已知：① 浓硝酸不能单独将 Au 溶解。 ②  $\text{HAuCl}_4 = \text{H}^+ + \text{AuCl}_4^-$ 。

(1) 酸溶后经\_\_\_\_\_操作，将混合物分离。

(2) 浓、稀  $\text{HNO}_3$  均可作酸溶试剂。溶解等量的 Cu 消耗  $\text{HNO}_3$  的物质的量不同，写出消耗  $\text{HNO}_3$  物质的量少的反应的化学方程式：\_\_\_\_\_。

(3)  $\text{HNO}_3\text{-NaCl}$  与王水 [ $V(\text{浓硝酸}) : V(\text{浓盐酸}) = 1:3$ ] 溶金原理相同。

① 将溶金反应的化学方程式补充完整：

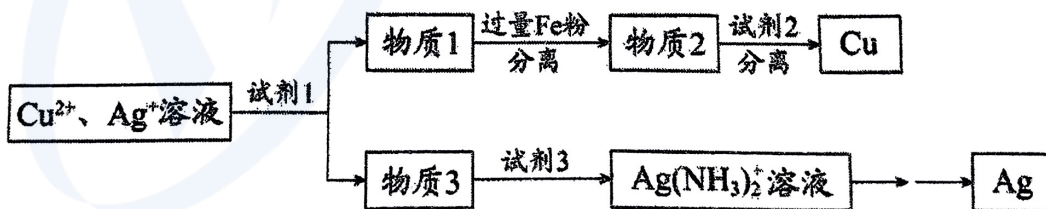


② 关于溶金的下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 用到了  $\text{HNO}_3$  的氧化性
- B. 王水中浓盐酸的主要作用是增强溶液的酸性
- C. 用浓盐酸与  $\text{NaNO}_3$  也可使 Au 溶解

(4) 若用 Zn 粉将溶液中的 1 mol  $\text{HAuCl}_4$  完全还原，则参加反应的 Zn 的物质的量是\_\_\_\_\_ mol。

(5) 用适当浓度的盐酸、NaCl 溶液、氨水与铁粉，可按照如下方法从酸溶后的溶液中回收 Cu 和 Ag (图中标注的试剂和物质均不同)。



试剂 1 是\_\_\_\_\_，物质 2 是\_\_\_\_\_。



19. (16分) (12为探究 $\text{Ag}^+$ 与 $\text{Fe}^{3+}$ 氧化性的相关问题, 某小组同学进行如下实验:  
已知: 相关物质的溶解度 (20°C)  $\text{AgCl}$ :  $1.5 \times 10^{-4} \text{ g}$   $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ :  $0.796 \text{ g}$

(1) 甲同学的实验如下: 注: 经检验黑色固体为  $\text{Ag}$

序号	操作	现象
实验 I	将 2 mL 1 mol/L $\text{AgNO}_3$ 溶液加入到 1 mL 1 mol/L $\text{FeSO}_4$ 溶液中	产生白色沉淀, 随后有黑色固体产生
	取上层清液, 滴加 $\text{KSCN}$ 溶液	溶液变红

① 白色沉淀的化学式是\_\_\_\_\_。

② 甲同学得出  $\text{Ag}^+$  氧化了  $\text{Fe}^{2+}$  的依据是\_\_\_\_\_。

(2) 乙同学为探究  $\text{Ag}^+$  和  $\text{Fe}^{2+}$  反应的程度, 进行实验 II。

a. 按右图连接装置并加入药品 (盐桥中的物质不参与反应), 发现电

压表指针偏移。偏移的方向表明: 电子由石墨经导线流向银。放置一段时间后, 指针偏移减小。

b. 随后向甲烧杯中逐渐加入浓  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液, 发现电压表指针的变化依次为: 偏移减小→回到零点→逆向偏移。

① a 中甲烧杯里的电极反应式是\_\_\_\_\_。

② b 中电压表指针逆向偏移后, 银为\_\_\_\_\_极 (填“正”或“负”)。

③ 由实验得出  $\text{Ag}^+$  和  $\text{Fe}^{2+}$  反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

电压表指针回到零点说明上述反应达到\_\_\_\_\_

(3) 为进一步验证乙同学的结论, 丙同学又进行了如下实验:

序号	操作	现象
实验 III	将 2 mL 2 mol/L $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液加入有银镜的试管中	银镜消失
实验 IV	将 2 mL 1 mol/L $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液加入有银镜的试管中	银镜减少, 未消失
实验 V	将 2 mL 2 mol/L $\text{FeCl}_3$ 溶液加入有银镜的试管中	银镜消失

① 实验 III \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”) 证明  $\text{Fe}^{3+}$  氧化了  $\text{Ag}$ , 理由是\_\_\_\_\_。

② 用化学反应原理解释实验 IV 与 V 的现象有所不同的原因: \_\_\_\_\_。

