

## 2025 届天津市一中高三 4 月教学质量监控（二模）化学试题试卷

请考生注意：

1. 请用 2B 铅笔将选择题答案涂填在答题纸相应位置上，请用 0.5 毫米及以上黑色字迹的钢笔或签字笔将主观题的答案写在答题纸相应的答题区内。写在试题卷、草稿纸上均无效。
2. 答题前，认真阅读答题纸上的《注意事项》，按规定答题。

一、选择题(共包括 22 个小题。每小题均只有一个符合题意的选项)

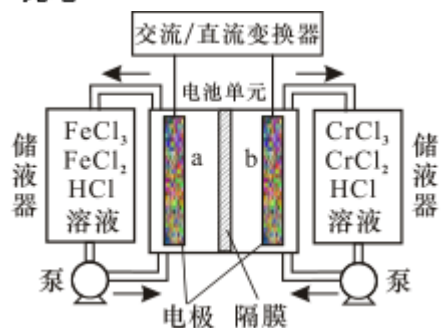
- 1、我国医药学家屠呦呦因研究青蒿素而荣获 2016 年诺贝尔化学奖。她在青蒿液中加入乙醚，经操作 1 得含青蒿素的乙醚和其他杂质的混合物。再经操作 2 得到含青蒿素的乙醚，最后经操作 3 得到青蒿粗产品。操作 1、2、3 相当于



- A. 过滤、结晶、蒸发  
B. 结晶、萃取、分液  
C. 萃取、分液、蒸馏  
D. 萃取、过滤、蒸馏

- 2、目前，国家电投集团正在建设国内首座百千瓦级铁—铬液流电池储能示范电站。铁—铬液流电池总反应为  $\text{Fe}^{3+} + \text{Cr}^{2+}$

$\xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Fe}^{2+} + \text{Cr}^{3+}$ ，工作示意图如图。下列说法错误的是



- A. 放电时 a 电极反应为  $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^{-} = \text{Fe}^{2+}$   
B. 充电时 b 电极反应为  $\text{Cr}^{3+} + \text{e}^{-} = \text{Cr}^{2+}$   
C. 放电过程中  $\text{H}^{+}$  通过隔膜从正极区移向负极区  
D. 该电池无爆炸可能，安全性高，毒性和腐蚀性相对较低
- 3、氰氨化钙是一种重要的化工原料，其制备的化学方程式为： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCN} = \text{CaCN}_2 + \text{CO}\uparrow + \text{H}_2\uparrow + \text{CO}_2\uparrow$ ，下列说法正确的是
- A.  $\text{CO}$  为氧化产物， $\text{H}_2$  为还原产物  
B.  $\text{CaCN}_2$  含有共价键，属于共价化合物  
C.  $\text{HCN}$  既是氧化剂又是还原剂  
D. 每消耗 10g  $\text{CaCO}_3$  生成 2.24L  $\text{CO}_2$
- 4、下列有机物命名正确的是 ( )

- A.  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$  氨基乙酸
- B.  $\text{CH}_3-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$  2—二氯丙烷
- C.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  2—甲基丙醇
- D.  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$  硬脂酸

5、已知常温下  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) > K_a(\text{HClO})$ 、 $K_{sp}(\text{AgCl}) > K_{sp}(\text{AgBr})$ 。下列分析不正确的是 ( )

- A. 将 10 mL 0.1 mol/L  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液逐滴滴加到 10 mL 0.1 mol/L 盐酸中： $c(\text{Na}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{HCO}_3^-)$
- B. 现有①200 mL 0.1 mol/L  $\text{NaClO}$  溶液，②100 mL 0.1 mol/L  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液，两种溶液中的阴离子的物质的量浓度之和： $② > ①$
- C. 向 0.1 mol/L  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液中加入少量  $\text{NH}_4\text{Cl}$  固体： $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{Cl}^-)}$  比值减小

D. 将  $\text{AgBr}$  和  $\text{AgCl}$  的饱和溶液等体积混合，再加入足量  $\text{AgNO}_3$  浓溶液：产生的  $\text{AgCl}$  沉淀多于  $\text{AgBr}$  沉淀

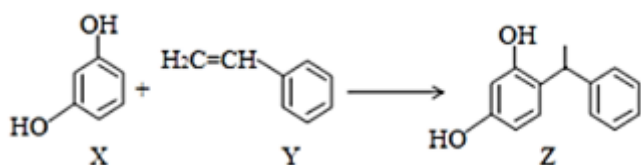
6、某固体样品可能含有  $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  中的几种离子。将该固体样品分为等质量的两份，进行如下实验(不考虑盐类的水解及水的电离)：(1)一份固体溶于水得无色透明溶液，加入足量  $\text{BaCl}_2$  溶液，得沉淀 6.63g，在沉淀中加入过量稀盐酸，仍有 4.66g 沉淀。(2)另一份固体与过量  $\text{NaOH}$  固体混合后充分加热，产生使湿润的红色石蕊试纸变蓝色的气体 0.672L(标准状况)(假设气体全部逸出)。下列说法正确的是

- A. 该固体中一定含有  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$
- B. 该固体中一定没有  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ ，可能含有  $\text{K}^+$
- C. 该固体可能由  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 $\text{K}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NH}_4\text{Cl}$  组成
- D. 该固体中  $n(\text{K}^+) \geq 0.06\text{mol}$

7、下列解释事实的方程式不正确的是

- A. 金属钠露置在空气中，光亮表面颜色变暗： $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$
- B. 铝条插入烧碱溶液中，开始没有明显现象： $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- = 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$
- C. 硫酸铵溶液与氢氧化钡溶液混合，产生气体： $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 碘化银悬浊液滴加硫化钠溶液，黄色沉淀变成黑色： $2\text{AgI} + \text{S}^{2-} = \text{Ag}_2\text{S} \downarrow + 2\text{I}^-$

8、从杨树中提取的 Z 是具有美白功效的化妆品的组分。现可用如下反应制备：



下列叙述错误的是

- A. 上述  $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{Z}$  反应属于加成反应
- B. Z 在苯环上的一氯代物有 8 种

C. Z 所有碳原子不可能处于同一平面

D. Y 可作为加聚反应的单体

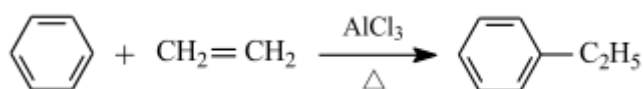
9、《天工开物》中对制造染料“蓝靛”的叙述如下：“凡造淀，叶与茎多者入窖，少者入桶与缸。水浸七日，其汁自来。每水浆一石，下石灰五升，搅冲数十下，淀信即结。水性定时，淀沉于底...其掠出浮沫晒干者曰靛花。”文中没有涉及的实验操作是

A. 溶解                      B. 搅拌                      C. 升华                      D. 蒸发

10、硝酸铵 ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) 在不同条件下分解可以得到不同的产物，下列各组物质中肯定不可能是硝酸铵分解产物的是

A.  $\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$               B.  $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$               C.  $\text{N}_2$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$               D.  $\text{NH}_3$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{H}_2$

11、工业上合成乙苯的反应如下。下列说法正确的是



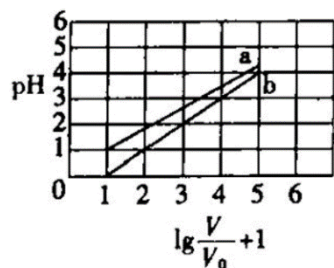
A. 该合成反应属于取代反应

B. 乙苯分子内的所有 C、H 原子可能共平面

C. 乙苯的一溴代物有 5 种

D. 苯、乙烯和乙苯均可使酸性高锰酸钾溶液褪色

12、次磷酸( $\text{H}_3\text{PO}_2$  一元弱酸)和氟硼酸( $\text{HBF}_4$ )均可用于植物杀菌。常温时，有  $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{H}_3\text{PO}_2$  溶液和  $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{HBF}_4$  溶液，两者起始时的体积均为  $V_0$ ，分别向两溶液中加入水，稀释后溶液的体积均为  $V$ ，两溶液的 pH 变化曲线如图所示。下列说法错误的是



A. 常温下， $\text{NaBF}_4$  溶液的  $\text{pH}=7$

B. 常温下， $\text{H}_3\text{PO}_2$  的电离平衡常数约为  $1.1 \times 10^{-2}$

C.  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  溶液中： $c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{PO}_2^-) + c(\text{HPO}_2^{2-}) + c(\text{PO}_2^{3-}) + c(\text{H}_3\text{PO}_2)$

D. 常温下，在  $0 \leq \text{pH} \leq 4$  时， $\text{HBF}_4$  溶液满足  $\text{pH} = \lg \frac{V}{V_0}$

13、下列说法正确的是 ( )

A.  $\text{H}_2$  与  $\text{D}_2$  是氢元素的两种核素，互为同位素

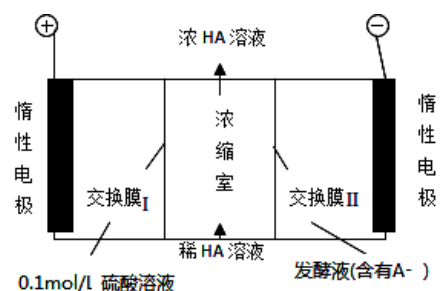
B. 甲酸 ( $\text{HCOOH}$ ) 和乙酸互为同系物，化学性质不完全相似

C.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  的两种同分异构体都有三种二氯代物

D. 石墨烯 (单层石墨) 和石墨烷 (可看成石墨烯与  $\text{H}_2$ )

加成的产物) 都是碳元素的同素异形体, 都具有良好的导电性能

14、电渗析法处理厨房垃圾发酵液, 同时得到乳酸的原理如图所示(图中“HA”表示乳酸分子, 乳酸的摩尔质量为 90g/mol; “A<sup>-</sup>”表示乳酸根离子)。则下列说法不正确的是



- A. 交换膜 I 为只允许阳离子透过的阳离子交换膜
- B. 阳极的电极反应式为:  $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-=\text{O}_2\uparrow+4\text{H}^+$
- C. 电解过程中采取一定的措施可控制阴极室的 pH 约为 6~8, 此时进入浓缩室的  $\text{OH}^-$  可忽略不计。设 200mL 20g/L 乳酸溶液通电一段时间后阴极上产生的  $\text{H}_2$  在标准状况下的体积约为 6.72L, 则该溶液浓度上升为 155g/L (溶液体积变化忽略不计)
- D. 浓缩室内溶液经过电解后 pH 降低

15、下列离子方程式不正确的是 ( )

- A. 3mol  $\text{CO}_2$  与含 2mol  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  的溶液反应:  $3\text{CO}_2+4\text{OH}^-+\text{Ba}^{2+}=\text{BaCO}_3\downarrow+2\text{HCO}_3^-+\text{H}_2\text{O}$
- B.  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  溶液中加入几滴 NaOH 溶液:  $\text{Fe}^{3+}+3\text{OH}^-=\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
- C. 亚硫酸溶液被氧气氧化:  $2\text{SO}_3^{2-}+\text{O}_2=2\text{SO}_4^{2-}$
- D. 酸性高锰酸钾溶液中滴加双氧水产生气泡:  $2\text{MnO}_4^-+5\text{H}_2\text{O}_2+6\text{H}^+=2\text{Mn}^{2+}+8\text{H}_2\text{O}+5\text{O}_2\uparrow$

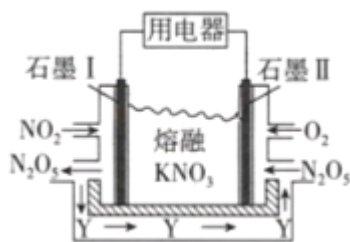
16、 $N_A$  是阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 0.5 mol  $\text{N}_4$  (分子为正四面体结构) 含共价键数目为  $2N_A$
- B. 1 L 0.5 mol·L<sup>-1</sup>  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液中含阴离子数目小于  $0.5N_A$
- C. 锌与浓硫酸反应生成气体 11.2 L (标准状况) 时转移电子数目为  $N_A$
- D. 14 g 己烯和环己烷的混合物含氢原子数目为  $3N_A$

17、设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。由一种阳离子与两种酸根阴离子组成的盐称为混盐。向混盐  $\text{CaOCl}_2$  中加入足量浓硫酸, 发生反应:  $\text{CaOCl}_2+\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓})=\text{CaSO}_4+\text{Cl}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法正确的是

- A. 明矾、小苏打都可称为混盐
- B. 在上述反应中, 浓硫酸体现氧化剂和酸性
- C. 每产生 1mol  $\text{Cl}_2$ , 转移电子数为  $N_A$
- D. 1mol  $\text{CaOCl}_2$  中共含离子数为  $4N_A$

18、一种熔融  $\text{KNO}_3$  燃料电池原理示意图如图所示, 下列有关该电池的说法错误的是



- A. 电池工作时， $\text{NO}_3^-$ 向石墨 I 移动
- B. 石墨 I 上发生的电极反应为： $2\text{NO}_2+2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{N}_2\text{O}_5+\text{H}_2\text{O}$
- C. 可循环利用的物质 Y 的化学式为  $\text{N}_2\text{O}_5$
- D. 电池工作时，理论上消耗的  $\text{O}_2$  和  $\text{NO}_2$  的质量比为 4: 23

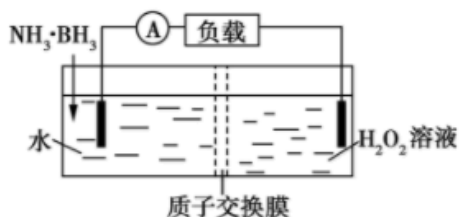
19、含氰化物的废液乱倒或与酸混合，均易生成有剧毒且易挥发的氰化氢。工业上常采用碱性氯化法来处理高浓度氰化物污水，发生的主要反应为： $\text{CN}^-+\text{OH}^-+\text{Cl}_2\rightarrow\text{CO}_2+\text{N}_2+\text{Cl}^-+\text{H}_2\text{O}$ (未配平)。下列说法错误的是(其中  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值)( )

- A.  $\text{Cl}_2$  是氧化剂， $\text{CO}_2$  和  $\text{N}_2$  是氧化产物
- B. 上述离子方程式配平后，氧化剂、还原剂的化学计量数之比为 2: 5
- C. 该反应中，若有 1mol  $\text{CN}^-$  发生反应，则有  $5N_A$  电子发生转移
- D. 若将该反应设计成原电池，则  $\text{CN}^-$  在负极区发生反应

20、下列实验操作或方法正确的是

- A. 检验某溶液中是否含有  $\text{Fe}^{2+}$  时，先加入少量  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，再滴加  $\text{KSCN}$  溶液
- B. 配制 100mL 1mol/L  $\text{NaCl}$  溶液时，用托盘天平称取 5.85g  $\text{NaCl}$  固体
- C. 将  $\text{FeCl}_3$  饱和溶液煮沸制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体
- D. 用紫色石蕊溶液鉴别乙醇、乙酸和苯

21、氨硼烷( $\text{NH}_3\cdot\text{BH}_3$ )电池可在常温下工作，装置如图所示。未加入氨硼烷之前，两极室质量相等，电池反应为  $\text{NH}_3\cdot\text{BH}_3+3\text{H}_2\text{O}_2=\text{NH}_4\text{BO}_2+4\text{H}_2\text{O}$ 。已知两极室中电解质足量，下列说法正确的是 ( )



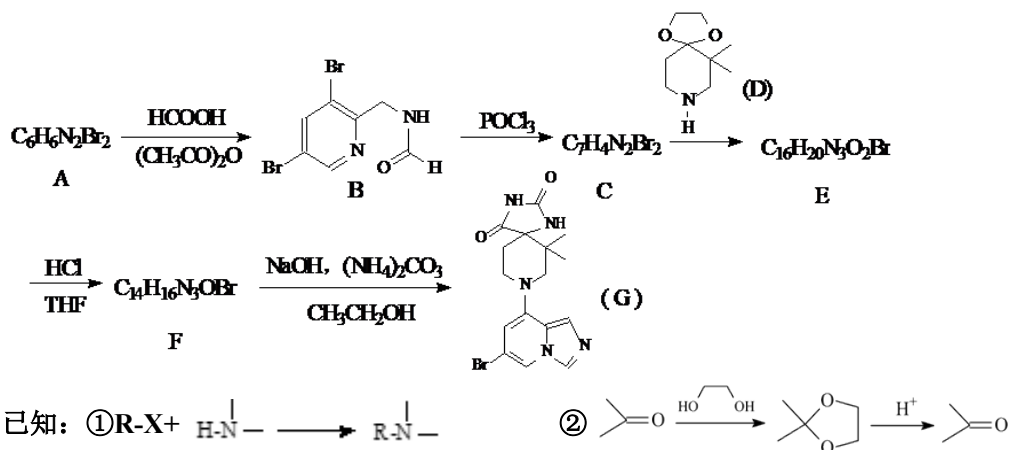
- A. 正极的电极反应式为  $2\text{H}^++2\text{e}^-=\text{H}_2\uparrow$
- B. 电池工作时， $\text{H}^+$  通过质子交换膜向负极移动
- C. 电池工作时，正、负极分别放出  $\text{H}_2$  和  $\text{NH}_3$
- D. 工作一段时间后，若左右两极室质量差为 1.9g，则电路中转移 0.6mol 电子

22、下列离子方程式书写正确的是

- A. 食醋除水垢  $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ;  
 B. 稀硝酸中加入少量亚硫酸钠:  $2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} = \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 C. 处理工业废水时 Cr(VI)的转化:  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{SO}_3^{2-} + 8\text{H}^+ = 3\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Cr}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$   
 D. 用酸性  $\text{KMnO}_4$  测定草酸溶液浓度:  $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

二、非选择题(共 84 分)

23、(14 分) 某药物 G, 其合成路线如下:



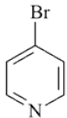
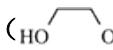
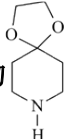
试回答下列问题:

(1) 写出 A 的结构简式\_\_\_\_\_。

(2) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_

- A. 化合物 E 具有碱性      B. 化合物 B 与新制氢氧化铜加热产生砖红色沉淀  
 C. 化合物 F 能发生还原反应      D. 化合物 G 的分子式为  $\text{C}_{16}\text{H}_{17}\text{N}_5\text{O}_2\text{Br}$

(3) 写出  $\text{C} + \text{D} \rightarrow \text{E}$  的化学方程式\_\_\_\_\_。

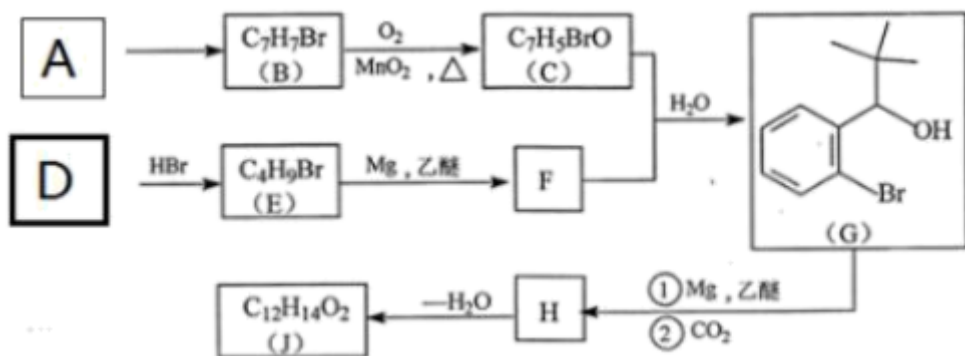
(4) 请设计以用 4-溴吡啶 () 和乙二醇 () 为原料合成化合物 D 的同系物  的合成路线\_\_\_\_\_ (用流程图表示, 无机试剂任选)。

流程图表示, 无机试剂任选)。

(5) 写出化合物 A 可能的同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_。

须同时符合: ① 分子中含有一个苯环; ②  $^1\text{H-NMR}$  图谱显示分子中有 3 种氢原子。

24、(12 分) 用两种不饱和烃 A 和 D 为原料可以合成一类新药有机物 J, 合成路线如下:



②有机物 J 结构中含两个环。

回答下列问题：

(1)C 的名称是\_\_\_\_\_。

(2)A→B 试剂和反应条件为\_\_\_\_\_。

(3)H→J 的化学反应方程式为\_\_\_\_\_。

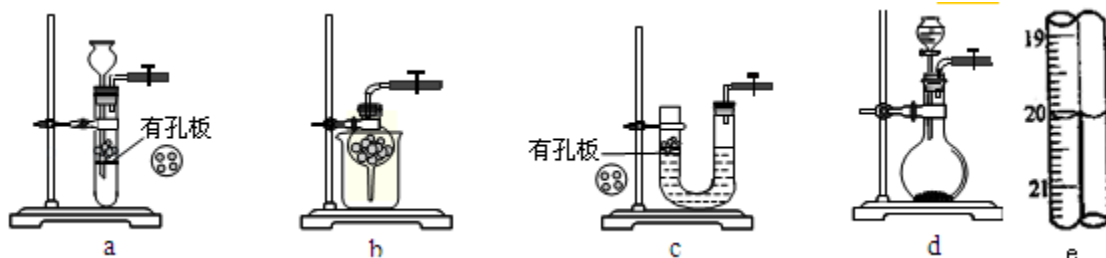
(4)已知  $C \xrightarrow[②CO_2]{①Mg, \text{乙醚}} M \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{足量 } H_2} N$  符合下列条件的 N 的同分异构体有\_\_\_\_\_种，其中核磁共振氢谱显示环上只有 3 组峰，且峰面积之比为 4:4:1，写出符合条件一种同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_。

①含有基团 、环上有三个取代基②与  $NaHCO_3$  反应产生气泡 ③可发生缩聚反应，M 的所有同分异构体在下列表征仪器中显示的信号（或数据）完全相同是\_\_\_\_\_。

a. 质谱仪    b. 红外光谱仪    c. 元素分析仪    d. 核磁共振仪

(5)利用题中信息和所学知识，写出以 A 和甲烷为原料，合成 的路线流程图\_\_\_\_\_ (其它试剂自选)。

25、(12 分) 硫代硫酸钠( $Na_2S_2O_3$ )具有较强的还原性，还能与中强酸反应，在精细化工领域应用广泛。将  $SO_2$  通入按一定比例配制成的  $Na_2S$  和  $Na_2CO_3$  的混合溶液中，可制得  $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$  (大苏打)。



(1)实验室用  $Na_2SO_3$  和硫酸制备  $SO_2$ ，可选用的气体发生装置是\_\_\_\_\_ (选填编号)



；检查该装置气密性的操作是：关闭止水夹，再\_\_\_\_\_。

(2)在  $\text{Na}_2\text{S}$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的混合溶液中不断通入  $\text{SO}_2$  气体的过程中，发现：

①浅黄色沉淀先逐渐增多，反应的化学方程式为\_\_\_\_\_ (生成的盐为正盐)；

②浅黄色沉淀保持一段时间不变，有无色无臭的气体产生，则反应的化学方程式为\_\_\_\_\_ (生成的盐为正盐)；

③浅黄色沉淀逐渐减少(这时有  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  生成)；

④继续通入  $\text{SO}_2$ ，浅黄色沉淀又会逐渐增多，反应的化学方程式为\_\_\_\_\_ (生成的盐为酸式盐)。

(3)制备  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  时，为了使反应物利用率最大化， $\text{Na}_2\text{S}$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的物质的量之比应为\_\_\_\_\_；通过反应顺序，可比较出：温度相同时，同物质的量浓度的  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液 pH 更大的是\_\_\_\_\_。

(4)硫代硫酸钠的纯度可用滴定法进行测定，原理是： $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_3^- = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 3\text{I}^-$ 。

①为保证不变质，配制硫代硫酸钠溶液须用新煮沸并冷却的蒸馏水，其理由是\_\_\_\_\_。

②取 2.500g 含杂质的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  晶体配成 50mL 溶液，每次取 10.00mL 用 0.0500mol/L  $\text{KI}_3$  溶液滴定(以淀粉为指示剂)，实验数据如下(第 3 次初读数为 0.00，终点读数如图 e；杂质不参加反应)：

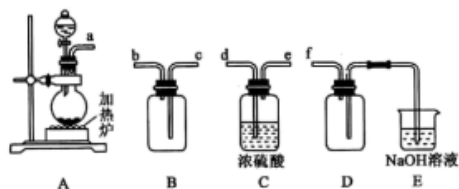
编号	1	2	3
消耗 $\text{KI}_3$ 溶液的体积 /mL	19.98	20.02	

到达滴定终点的现象是\_\_\_\_\_； $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (式量 248)的质量分数是(保留 4 位小数)\_\_\_\_\_。

26、(10 分)连二亚硫酸钠( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ )俗称保险粉，是一种淡黄色粉末，易溶于水，不溶于乙醇。在实验室制备连二亚硫酸钠流程如下：



(1)反应 I 是制备  $\text{SO}_2$ ，下图装置可制取纯净干燥的  $\text{SO}_2$ ：

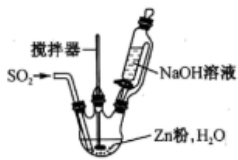


①按气流方向连接各仪器接口，顺序为 a→ \_\_\_\_\_ →f，装置 D 的作用是\_\_\_\_\_。

②装置 A 中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2)反应 II 所用实验装置如图所示(部分装置省略)。





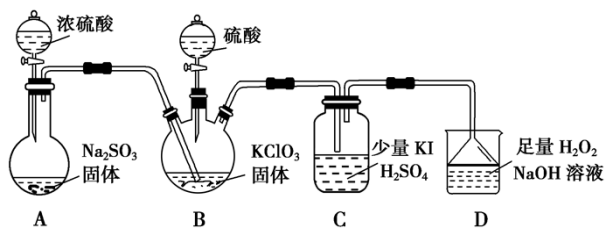
①通  $\text{SO}_2$  之前先强力搅拌，将锌粉和水制成悬浊液，其目的是\_\_\_\_\_；控制反应温度的方法是\_\_\_\_\_

②反应 II 的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(3) “滤渣”经洗涤、灼烧，可得到一种工业产品是\_\_\_\_\_ (填化学式)；加入适量饱和食盐水的目的是\_\_\_\_\_。

(4) 产品  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  久置空气中易被氧化，其氧化产物可能是\_\_\_\_\_ (写 2 种)。

27、(12 分) 二氧化氯是高效、低毒的消毒剂。已知： $\text{ClO}_2$  是极易溶于水的气体，实验室制备及性质探究装置如图所示。回答下列问题：



(1) 装置 B 用于制备  $\text{ClO}_2$ ，同时还生成一种酸式盐，该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。装置 C 中滴有几滴淀粉溶液，反应时有蓝色出现。淀粉的作用是\_\_\_\_\_。

(2) 装置 C 的导管靠近而不接触液面，其目的是\_\_\_\_\_。

(3) 用  $\text{ClO}_2$  消毒自来水，其效果是同质量氯气的\_\_\_\_\_倍 (保留一位小数)。

(4) 装置 D 用于吸收尾气，若反应的氧化产物是一种单质，且氧化剂与氧化产物的物质的量之比是 2 : 1，则还原产物的化学式是\_\_\_\_\_。

(5) 若将装置 C 中的溶液改为  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液，通入  $\text{ClO}_2$  后溶液无明显现象。由此可以产生两种假设：

假设 a:  $\text{ClO}_2$  与  $\text{Na}_2\text{S}$  不反应。

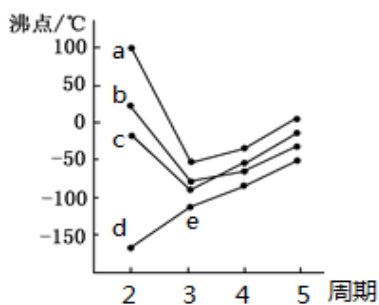
假设 b:  $\text{ClO}_2$  与  $\text{Na}_2\text{S}$  反应。

①你认为哪种假设正确，阐述原因：\_\_\_\_\_。

②请设计实验证明你的假设 (仅用离子方程式表示)：\_\_\_\_\_。

28、(14 分) 氮、磷、硼、砷的化合物用途非常广泛。根据所学知识回答下列问题：

(1) 如图所示，每条折线表示周期表 IVA-VIIA 中的某一族元素氢化物的沸点变化。每个小黑点代表一种氢化物，其中 a、b、c、d、e 对应元素电负性最大的是\_\_\_\_\_ (用元素符号表示)，e 点代表的第三周期某元素的基态原子核外电子占据的最高能层符号为\_\_\_\_\_，该能层具有的原子轨道数为\_\_\_\_\_。



(2) 已知反应:  $(\text{CH}_3)_3\text{C-F} + \text{SbF}_5 \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{CSbF}_6$ , 该反应可生成  $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+$ , 该离子中碳原子杂化方式有\_\_。

(3) 一种新型储氢化合物氨硼烷是乙烷的等电子体, 且加热氨硼烷会慢慢释放氢气, 推断氨硼烷的结构式为\_\_ (若含有配位键, 要求用箭头表示)。

(4)  $\text{PCl}_5$  是一种白色晶体, 在恒容密闭容器中加热可在  $148^\circ\text{C}$  液化, 形成一种能导电的熔体, 测得其中含有一种正四面体形阳离子和一种正八面体形阴离子, 熔体中  $\text{P-Cl}$  的键长只有  $198\text{nm}$  和  $206\text{nm}$  两种, 这两种离子的化学式为\_\_; 正四面体形阳离子中键角大于  $\text{PCl}_3$  的键角原因为\_\_。

(5) 砷化硼为立方晶系晶体, 该晶胞中原子的分数坐标为:

B:  $(0, 0, 0)$ ;  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0)$ ;  $(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$ ;  $(0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

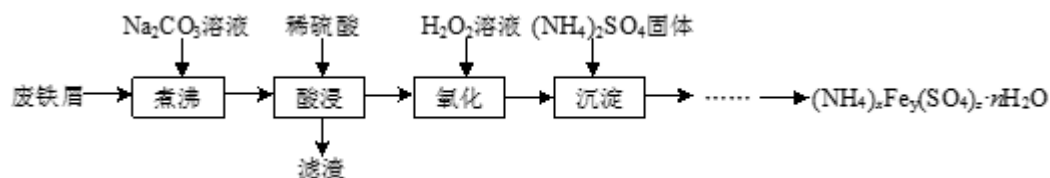
As:  $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ ;  $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4})$ ;  $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4})$ ;  $(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4})$

①请在图中画出砷化硼晶胞的俯视图\_\_。



②与砷原子紧邻的硼原子有\_\_个, 与每个硼原子紧邻的硼原子有\_\_个。

29、(10分) 硫酸铁铵  $[(\text{NH}_4)_x\text{Fe}_y(\text{SO}_4)_z \cdot n\text{H}_2\text{O}]$  是一种重要铁盐, 实验室采用废铁屑来制备硫酸铁铵的流程如下:



(1) 将废铁屑和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液混合煮沸可除去铁屑表面的油脂, 原理是\_\_\_\_\_。

(2) “氧化”过程需使用足量的  $\text{H}_2\text{O}_2$ , 同时溶液要保持 pH 小于 0.5, 目的是\_\_\_\_\_。

(3) 化学兴趣小组用如下方法测定硫酸铁铵晶体的化学式:

步骤 1: 准确称取样品  $28.92\text{g}$ , 溶于水配成  $100\text{mL}$  溶液。

步骤 2: 准确量取  $25.00\text{mL}$  步骤 1 所得溶液于锥形瓶中, 加入适量稀硫酸, 滴加过量的  $\text{SnCl}_2$  溶液 ( $\text{Sn}^{2+}$  与  $\text{Fe}^{3+}$  反应生成  $\text{Sn}^{4+}$  和  $\text{Fe}^{2+}$ ), 充分反应后除去过量的  $\text{Sn}^{2+}$ 。用  $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液滴定  $\text{Fe}^{2+}$ , 滴定至终点时消耗

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液 25.00 mL。(滴定过程中  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  转化成  $\text{Cr}^{3+}$ )

步骤 3: 准确量取 25.00 mL 步骤 1 所得溶液于锥形瓶中, 加入过量的  $\text{BaCl}_2$  溶液, 将所得白色沉淀过滤、洗涤、干燥后称量, 所得固体质量为 6.99 g。

①排除装有  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液的滴定管尖嘴处气泡的方法是\_\_\_\_\_。

②通过计算确定该硫酸铁铵的化学式\_\_\_\_\_ (写出计算过程)。

## 参考答案

### 一、选择题(共包括 22 个小题。每小题均只有一个符合题意的选项)

1、C

#### 【解析】

在青蒿液中加入乙醚，青蒿素在乙醚中溶解度大，经萃取得含青蒿素的乙醚和其他杂质的混合物，形成有机相和其它物质分层的现象，再经分液得到含青蒿素的乙醚，乙醚沸点低最后经蒸馏得到青蒿粗产品。对应的操作 1、操作 2、操作 3 分别是萃取、分液、蒸馏，故选 C。

2、C

#### 【解析】

铁-铬液流电池总反应为  $\text{Fe}^{3+} + \text{Cr}^{2+} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Fe}^{2+} + \text{Cr}^{3+}$ ，放电时， $\text{Cr}^{2+}$  发生氧化反应生成  $\text{Cr}^{3+}$ 、b 电极为负极，电极反应为  $\text{Cr}^{2+} - e^- = \text{Cr}^{3+}$ ， $\text{Fe}^{3+}$  发生得电子的还原反应生成  $\text{Fe}^{2+}$ ，a 电极为正极，电极反应为  $\text{Fe}^{3+} + e^- = \text{Fe}^{2+}$ ，放电时，阳离子移向正极、阴离子移向负极；充电和放电过程互为逆反应，即 a 电极为阳极、b 电极为阴极，充电时，在阳极上  $\text{Fe}^{2+}$  失去电子发生氧化反应生成  $\text{Fe}^{3+}$ ，电极反应为： $\text{Fe}^{2+} - e^- = \text{Fe}^{3+}$ ，阴极上  $\text{Cr}^{3+}$  发生得电子的还原反应生成  $\text{Cr}^{2+}$ ，电极反应为  $\text{Cr}^{3+} + e^- = \text{Cr}^{2+}$ ，据此分析解答。

#### 【详解】

- A. 根据分析，电池放电时 a 为正极，得电子发生还原反应，反应为  $\text{Fe}^{3+} + e^- = \text{Fe}^{2+}$ ，A 项不选；
- B. 根据分析，电池充电时 b 为阴极，得电子发生还原反应，反应为  $\text{Cr}^{3+} + e^- = \text{Cr}^{2+}$ ，B 项不选；
- C. 原电池在工作时，阳离子向正极移动，故放电过程中  $\text{H}^+$  通过隔膜从负极区移向正极区，C 项可选；
- D. 该电池在成充放电过程中只有四种金属离子之间的转化，不会产生易燃性物质，不会有爆炸危险，同时物质储备于储液器中， $\text{Cr}^{3+}$ 、 $\text{Cr}^{2+}$  毒性比较低，D 项不选；

故答案选 C。

3、C

#### 【解析】

- A. HCN 中碳的化合价为 +2 价，CO 中碳的化合价也是 +2 价，CO 既不是氧化产物也不是还原产物，A 错误；
- B.  $\text{CaCN}_2$  中含有离子键和共价键，属于离子化合物，B 错误；
- C. HCN 中 H 的化合价降低，C 的化合价升高，HCN 既是氧化剂又是还原剂，C 正确；
- D. 每消耗 10g  $\text{CaCO}_3$  生成 0.1mol  $\text{CO}_2$ ，没有说明温度和压强，无法计算二氧化碳的体积，D 错误；

答案选 C。

4、A

#### 【解析】

A.  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$  为氨基乙酸, A 正确;

B.  $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$  为 2, 2-二氯丙烷, B 错误;

C.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  2-甲基-1-丙醇, C 错误;

D.  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$  为油酸, D 错误; 故答案为: A。

5、C

### 【解析】

A. 10 mL 0.1 mol·L<sup>-1</sup> Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液逐滴滴加到 10 mL 0.1 mol·L<sup>-1</sup> 盐酸中, 开始时产生二氧化碳气体, 滴加完后盐酸完全反应, 碳酸钠过量, 所以得到碳酸钠和氯化钠的混合物, 所以离子浓度大小为:  $c(\text{Na}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{HCO}_3^-)$ , A 正确;

B. 由于  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) > K_a(\text{HClO})$ , ClO<sup>-</sup> 水解程度大于 CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> 水解程度, 两种溶液中的阴离子的物质的量浓度之和 ② > ①, B 正确

C. 向 0.1 mol/L NH<sub>4</sub>Cl 溶液中, 存在  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ , 加入少量 NH<sub>4</sub>Cl 固体, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 水解平衡正向移

动,  $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ 、 $c(\text{H}^+)$ , 水解常数不变, 即  $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{H}^+)} = \frac{1}{K_h}$ , NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 水解程度减小,  $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{NH}_4^+)}$  减小,

$\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$ 、 $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{Cl}^-)}$  增大, C 错误;

D. 因为  $K_{sp}(\text{AgCl}) > K_{sp}(\text{AgBr})$ , 在 AgCl 和 AgBr 两饱和溶液中, 前者  $c(\text{Ag}^+)$  大于后者  $c(\text{Ag}^+)$ ,  $c(\text{Cl}^-) > c(\text{Br}^-)$ , 当将 AgCl、AgBr 两饱和溶液混合时, 发生沉淀的转化, 生成更多的 AgBr 沉淀, 与此同时, 溶液中  $c(\text{Cl}^-)$  比原来 AgCl 饱和溶液中大, 当加入足量的浓 AgNO<sub>3</sub> 溶液时, AgBr 沉淀有所增多, 但 AgCl 沉淀增加更多, D 正确; 故答案为: C。

当盐酸逐滴滴加 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液时, 开始时不产生二氧化碳气体, 随着盐酸过量, 才产生二氧化碳气体, 其反应方程式为



6、D

### 【解析】

某固体样品可能含有 K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 中的几种离子。将该固体样品分为等质量的两份, 进行如下实验(不考虑盐类的水解及水的电离): (1) 一份固体溶于水得无色透明溶液, 加入足量 BaCl<sub>2</sub> 溶液, 得沉淀 6.63g, 在

沉淀中加入过量稀盐酸, 仍有 4.66g 沉淀。4.66g 沉淀为硫酸钡, 所以固体中含有  $\frac{4.66\text{g}}{233\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0.02\text{mol}$  硫酸根离子,

$\frac{6.63\text{g} - 4.66\text{g}}{197\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0.01\text{mol}$  碳酸根离子, 溶液中没有 Ca<sup>2+</sup>; (2) 另一份固体与过量 NaOH

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/025341333024012002>