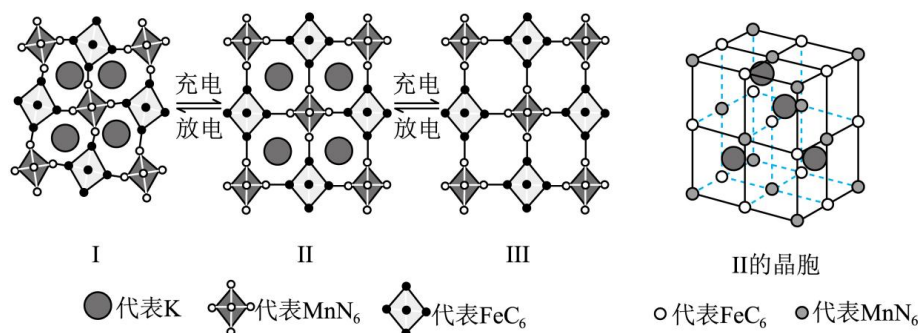


## 考前练习(2.15)

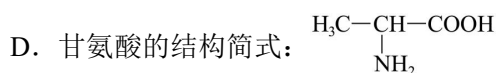
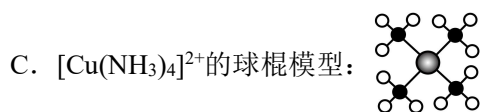
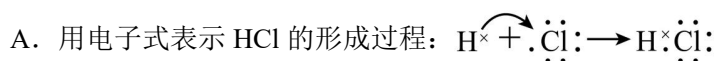
### 一、单选题

1. 钾锰铁基普鲁士白 $[\text{K}_2\text{MnFe}(\text{CN})_6]$ 是一种钾离子电池正极材料, 充电时随着 $\text{K}^+$ 脱出, 其结构由I经II最终转变为III; I、II、III的晶胞俯视图及II的晶胞结构如下图所示。下列说法正确的是



- A. III转化为I是非自发过程                      B. 充电过程中Fe或Mn的价态降低
- C. 晶体II的化学式为 $\text{KMnFe}(\text{CN})_6$                       D. 晶胞III中 $\pi$ 键数目为24

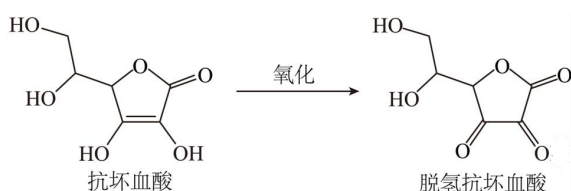
2. 下列化学用语中正确的是



3. 下列所述的化学知识正确且与劳动项目有关联的一组是

选项	劳动项目	化学知识
A	牛奶中加入柠檬汁后过滤制得干酪	向胶体中加入电解质可使胶体聚沉
B	养鱼时加入过氧化钙( $\text{CaO}_2$ )作增氧剂	过氧化钙与水反应显碱性
C	用蔗糖腌制食品以延长保质期	蔗糖是二糖
D	利用活性炭吸附新装修房间内的甲醛	活性炭具有一定的导电性

4. 抗坏血酸(维生素C)是常用的抗氧化剂。

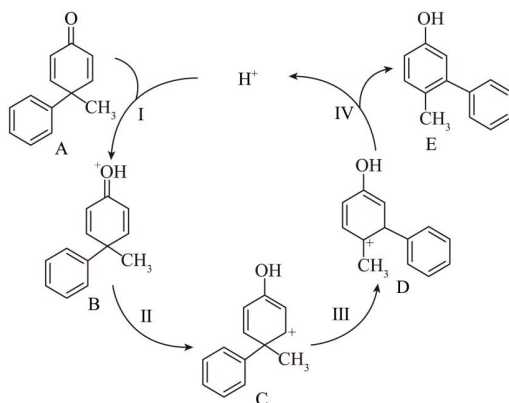


下列说法不正确的是

- A. 可用质谱法鉴别抗坏血酸和脱氢抗坏血酸 B. 抗坏血酸可发生缩聚反应  
C. 脱氢抗坏血酸不能与 NaOH 溶液反应 D. 1 个脱氢抗坏血酸分子中有 2 个手性碳原子

5. 化合物 A 在一定条件下可转变为酚 E 及少量副产物, 该反应的主要途径如下:

下列说法不正确的是



- A.  $H^+$  为该反应的催化剂  
B. 化合物 A 的一溴代物有 7 种  
C. 步骤 III, 苯基迁移能力强于甲基  
D. 化合物 E 可发生氧化、加成和取代反应

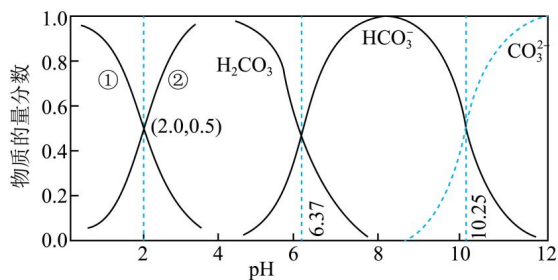
6. 下列各组实验中试剂或方法选用正确的是

选项	实验目的	试剂或方法
A	除去铁屑中的铜	稀 $HNO_3$ 、过滤
B	测定 $NaHSO_3$ 水溶液中 $c(H^+)$	NaOH 溶液、滴定
C	除去试管内壁的 $CaSO_4$	$Na_2CO_3$ 溶液、HCl 溶液
D	分离乙醇和乙酸乙酯	直接分液

7.  $25^\circ C$  时, 碳酸水溶液中各含碳微粒的物质的量分数  $\delta_1$ 、硫酸水溶液中各含硫微粒的物质的量分数  $\delta_2$  随 pH 变化

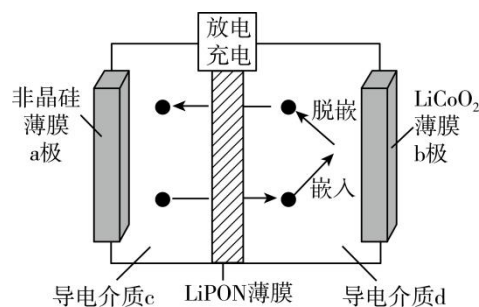
关系如图。[例如  $\delta(H_2CO_3) = \frac{c(H_2CO_3)}{c(H_2CO_3) + c(HCO_3^-) + c(CO_3^{2-})}$ ]。已知:  $K_{sp}(SrCO_3) = 1.6 \times 10^{-9}$ ,

$K_{sp}(SrSO_4) = 2.5 \times 10^{-7}$ 。下列说法正确的是



- A. 曲线①代表  $\delta(SO_4^{2-})$   
B.  $SrSO_4$  在  $0.1 mol/L$  的  $Na_2SO_4$  溶液中的溶解度大于在  $0.1 mol/L$  的硫酸溶液中的溶解度  
C.  $1 mol SrSO_4$  与  $1 L 1 mol/L$  的  $Na_2CO_3$  溶液反应, 仅需一次就能较充分地转化为  $SrCO_3$   
D. 若空气中  $CO_2$  的分压增大 10 倍, 此时向  $CO_2$  饱和溶液中加入等体积  $2 mol/L$  的  $Sr(NO_3)_2$  溶液, 会产生  $SrCO_3$  沉淀

8. 全固态 LiPON 薄膜锂离子电池工作示意图如下, LiPON 薄膜只允许  $\text{Li}^+$  通过, 电池反应为



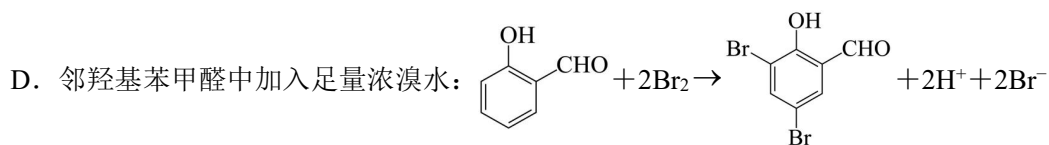
- 下列说法正确的是
- A. 放电时, a 极为正极
- B. 导电介质 c 可为  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  溶液
- C. 充电时, b 极反应为  $\text{LiCoO}_2 - x\text{e}^- = \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+$
- D. 放电时, 当电路通过  $0.5\text{mol}$  电子时, b 极薄膜质量减少  $3.5\text{g}$

9. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 标准状况下,  $22.4\text{LCl}_2$  与足量  $\text{Fe}$  反应转移电子数为  $2N_A$
- B.  $1\text{molC}_3\text{H}_6$  分子中含有  $\pi$  键的数目一定为  $N_A$
- C. 常温下,  $18\text{gH}_2\text{O}$  中氢键数目为  $2N_A$
- D.  $1\text{L}1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液中  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  的数目为  $N_A$

10. 下列反应方程式书写正确的是

- A. 将少量氯气通入过量  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液中:  $\text{Cl}_2 + 3\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Cl}^- + 2\text{HSO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$
- B. 铅酸蓄电池放电时正极的电极反应式:  $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 用醋酸和淀粉-KI 溶液检验加碘盐中的  $\text{IO}_3^-$ :  $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

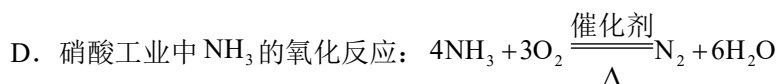


11. 下列离子方程式正确的是

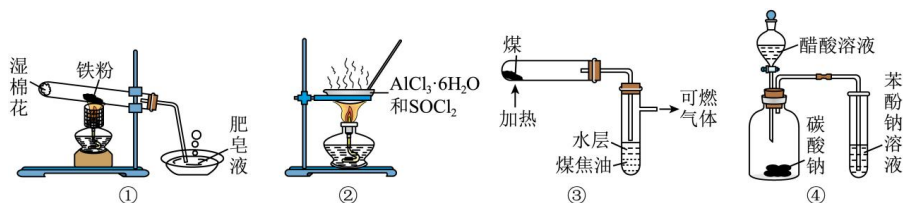
- A. 工业上用石灰乳制漂白粉:  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- B. 酸性氯化亚铁溶液中加入双氧水:  $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}^+$
- C. 乙醇与酸性  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液反应:  $3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 16\text{H}^+ \rightarrow 3\text{CH}_3\text{COOH} + 4\text{Cr}^{3+} + 11\text{H}_2\text{O}$
- D. 过量  $\text{SO}_2$  通入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中:  $\text{SO}_2 + 2\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^- + \text{SO}_3^{2-}$

12. 下列方程式正确的是

- A. 用醋酸和淀粉-KI 溶液检验加碘盐中的  $\text{IO}_3^-$ :  $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- B.  $\text{NaHCO}_3$  溶液与少量  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液混合:  $\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 工业上常利用  $\text{FeS}$  处理废水中的  $\text{Hg}^{2+}$ :  $\text{FeS}(\text{s}) + \text{Hg}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HgS}(\text{s}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$



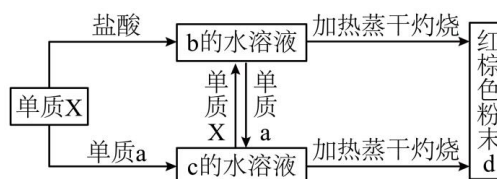
13. 下列说法不正确的是



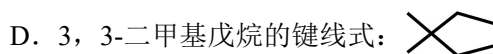
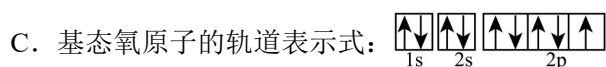
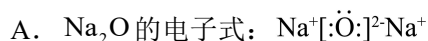
- A. 装置①用于验证铁与水蒸气反应  
B. 装置②用于在通风橱内制取无水  $\text{AlCl}_3$   
C. 装置③用于煤的干馏实验  
D. 装置④用于比较碳酸和苯酚的酸性强弱

14. 单质 X 的转化如下图所示，下列说法错误的是

- A. 单质 a 具有漂白性  
B. X 对应的元素是人体必需的微量元素  
C. 单质 X 可以与水蒸气反应  
D. 苯酚与 c 的水溶液作用显紫色



15. 下列化学用语或表述错误的是



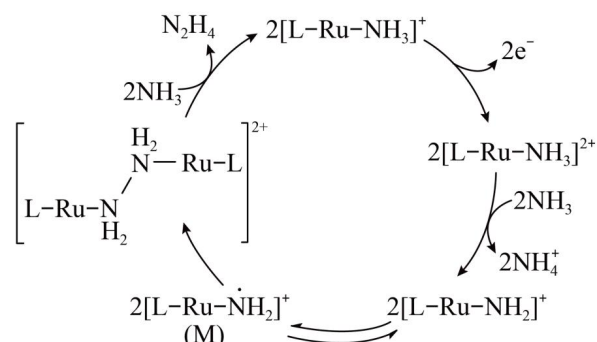
16. 下列实验装置或操作能达到实验目的的是

A. 提纯乙酸乙酯	B. 吸收氨气	C. 除去 $\text{CO}_2$ 中的少量 $\text{HCl}$	D. 制取少量 $\text{CO}_2$

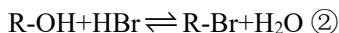
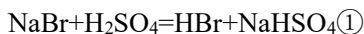
17.  $\text{N}_2\text{H}_4$  是一种强还原性的高能物质，在航天、能源等领域有广泛应用。我国科学家合成的某  $\text{Ru}(\text{II})$  催化剂(用

$[\text{L}-\text{Ru}-\text{NH}_3]^+$  表示)能高效电催化氧化  $\text{NH}_3$  合成  $\text{N}_2\text{H}_4$ ，其反应机理如图所示。下列说法正确的是

- A. M 中 Ru 的化合价为 +3  
B. 该过程没有非极性键的形成  
C. 该过程的总反应式： $4\text{NH}_3 - 2\text{e}^- = \text{N}_2\text{H}_4 + 2\text{NH}_4^+$   
D.  $\text{Ru}(\text{II})$  被氧化至  $\text{Ru}(\text{III})$  后，配体  $\text{NH}_3$  失去质子能力减弱



18. 醇与氢卤酸反应是制备卤代烃的重要方法。实验室制备溴乙烷和 1-溴丁烷的反应如下：



可能存在的副反应有：醇在浓硫酸的存在下脱水生成烯和醚， $\text{Br}^-$ 被浓硫酸氧化为  $\text{Br}_2$  等。有关数据列表如下：

	乙醇	溴乙烷	正丁醇	1-溴丁烷
密度/ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	0.7893	1.4604	0.8098	1.2758
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	78.5	38.4	117.2	101.6

请回答下列问题：

(1) 溴乙烷和 1-溴丁烷的制备实验中，下列仪器最不可能用到的是\_\_\_\_\_。(填字母)

a. 圆底烧瓶 b. 量筒 c. 锥形瓶 d. 布氏漏斗

(2) 溴代烃的水溶性\_\_\_\_\_ (填“大于”、“等于”或“小于”)相应的醇；其原因是\_\_\_\_\_。

(3) 将 1-溴丁烷粗产品置于分液漏斗中加水，振荡后静置，产物在\_\_\_\_\_ (填“上层”、“下层”或“不分层”)。

(4) 制备操作中，加入的浓硫酸必需进行稀释，其目的是\_\_\_\_\_。(填字母)

a. 减少副产物烯和醚的生成 b. 减少  $\text{Br}_2$  的生成

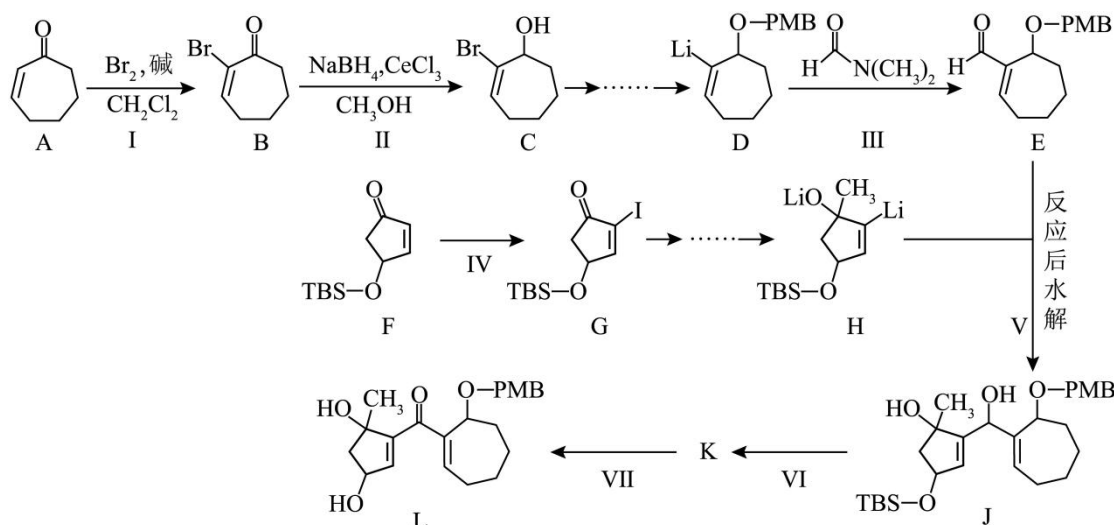
c. 减少  $\text{HBr}$  的挥发 d. 水是反应的催化剂

(5) 欲除去溴代烷中的少量杂质  $\text{Br}_2$ ，下列物质中最适合的是\_\_\_\_\_。(填字母)

a.  $\text{NaI}$  b.  $\text{NaOH}$  c.  $\text{NaHSO}_3$  d.  $\text{KCl}$

(6) 在制备溴乙烷时，采用边反应边蒸出产物的方法，其有利于\_\_\_\_\_；但在制备 1-溴丁烷时却不能边反应边蒸出产物，其原因是\_\_\_\_\_。

19. 软珊瑚素的关键中间体(L)的某合成路线如下。(不考虑立体异构)



已知：TBS 和 PMB 为保护基团。

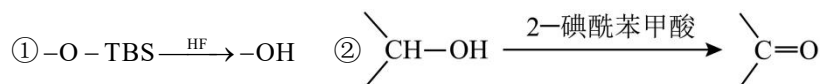
(1) B 中官能团有碳碳双键、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。(写名称)

(2) II 的反应类型为\_\_\_\_\_； $\text{BH}_4^-$  的空间结构为\_\_\_\_\_。

(3) III 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4) IV 的反应条件为\_\_\_\_\_。

(5) 由 J 生成 L 的过程涉及两种官能团的转化，分别示意如下：



K 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(6) Y 是 A 的同分异构体，且满足下述条件。Y 的结构简式为\_\_\_\_\_。

① Y 可以发生银镜反应。② Y 的核磁共振氢谱有 2 组峰，峰面积之比为 9:1。

《2025 年 2 月 15 日高中化学作业》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	C	A	C	B	C	C	C	A	A
题号	11	12	13	14	15	16	17			
答案	C	C	D	A	C	D	C			

1. C

【分析】钾锰铁基普鲁士白 $[\text{K}_2\text{MnFe}(\text{CN})_6]$ 是一种钾离子电池正极材料，充电时装置为电解池，其为阳极，失去电子发生氧化反应，充电随着 $\text{K}^+$ 脱出，其结构由I经II最终转变为III，则III转化为I是原电池放电过程；

【详解】A. 由分析，III转化为I是原电池放电过程，原电池中会发生自发的氧化还原反应，A 错误；

B. 充电过程阳极发生氧化反应，则Fe或Mn的价态升高，B 错误；

C. 据“均摊法”，晶胞II中含 $12 \times \frac{1}{4} + 1 = 4$ 个 $\text{FeC}_6$ 、 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ 个 $\text{MnN}_6$ 、4个K，则化学式为 $\text{KMnFe}(\text{CN})_6$ ，C 正确；

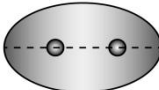
D. 结合C分析，晶胞III中24个 $\text{CN}^-$ ， $\text{CN}^-$ 中含有碳氮叁键，1个叁键含有1个 $\sigma$ 键2个 $\pi$ 键，则其中 $\pi$ 键数目为48，D 错误；

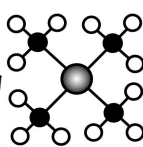
故选C。

2. C

【详解】

A. HCl是共价化合物，用电子式表示HCl的形成过程： $\text{H}^\times + \cdot\ddot{\text{Cl}}: \rightarrow \text{H}^\times\ddot{\text{Cl}}:$ ，A 错误；

B.  $\text{H}_2$ 中共价键类型为s-s $\sigma$ 键，电子云图为：，B 错误；

C.  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中 $\text{Cu}^{2+}$ 和4个 $\text{NH}_3$ 形成4个配位键，空间构型为平面正方形，球棍模型为，C 正确；

D. 甘氨酸的结构简式： $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ ，D 错误；

故选C。

3. A

【详解】A. 牛奶是胶体，加入柠檬汁后发生胶体聚沉的现象，可以得到干酪，A 正确；

B. 养鱼时加入过氧化钙( $\text{CaO}_2$ )作增氧剂是因为过氧化钙与水反应会放出氧气，B 错误；

C. 用蔗糖腌制食品是因为蔗糖在高浓度下，能够抑制细菌、酵母和霉菌等微生物的生长以延长保质期，C 错误；

D. 利用活性炭吸附新装修房间内的甲醛是因为活性炭具有吸附性，D 错误；

故选A。

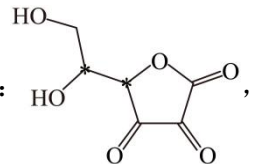
4. C

【详解】A. 已知质谱法可以测量有机物的相对分子质量，抗坏血酸和脱氢抗坏血酸的相对分子质量不同，故可用质谱法鉴别抗坏血酸和脱氢抗坏血酸，A 正确；

B. 由题干抗坏血酸的结构简式可知，抗坏血酸中含有 4 个羟基，故抗坏血酸可发生缩聚反应，B 正确；

C. 由题干脱氢抗坏血酸的结构简式可知，脱氢抗坏血酸中含有酯基，故能与 NaOH 溶液反应，C 错误；

D. 由题干脱氢抗坏血酸的结构简式可知，1 个脱氢抗坏血酸分子中有 2 个手性碳原子，如图所示：



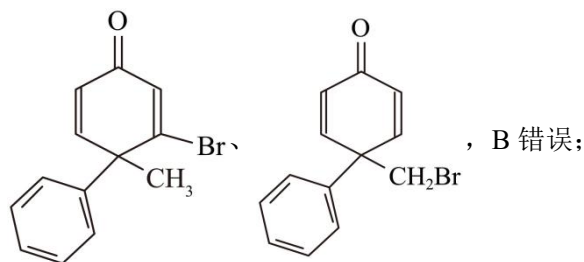
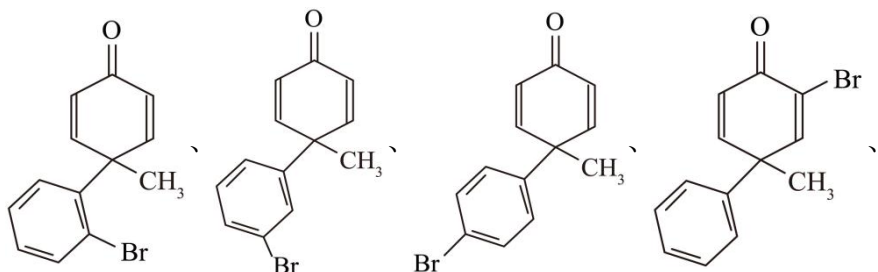
D 正确；

故答案为：C。

5. B

【详解】A. 由图可知  $H^+$  参与了反应，反应前后不变，因此  $H^+$  是反应的催化剂，A 正确；

B. 化合物 A 的一溴代物有 6 种，分别是：



，B 错误；

C. 步骤 III 可知 C 转化到 D，苯基发生了迁移，甲基没有迁移，说明苯基的迁移能力强于甲基，C 正确；

D. 化合物 E 中有酚羟基可以发生氧化反应，苯环可以发生加成反应和取代反应，D 正确；

答案选 B。

6. C

【详解】A. 硝酸与铁、铜均反应，可以用浓硝酸去除铁粉中的铜粉，A 错误；

B.  $NaHSO_3$  溶液中，亚硫酸氢根的电离程度大于水解程度，但因亚硫酸氢根的电离程度小，故无法用滴定法测定，B 错误；

C. 硫酸钙与碳酸钠反应，转化为碳酸钙难溶物，加入盐酸后，碳酸钙溶解，C 正确；

D. 将混合物通入饱和碳酸钠溶液中，碳酸钠溶液吸收乙醇，降低乙酸乙酯的溶解度，D 错误；

故答案为：C。

7. C

【详解】A. 随 pH 增大， $\delta(SO_4^{2-})$  增大，曲线②代表  $\delta(SO_4^{2-})$ ，故 A 错误；



B.  $0.1\text{mol/L}$  的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液中  $c(\text{SO}_4^{2-})$  大于  $0.1\text{mol/L}$  的硫酸溶液中  $c(\text{SO}_4^{2-})$ ,  $\text{SrSO}_4$  在  $0.1\text{mol/L}$  的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液中的溶解度小于在  $0.1\text{mol/L}$  的硫酸溶液中的溶解度, 故 B 错误;

C.  $1\text{mol SrSO}_4$  与  $1\text{L } 1\text{mol/L}$  的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液反应, 反应后  $c(\text{SO}_4^{2-}) \approx 1\text{mol/L}$ ,  $\frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{SO}_4^{2-})} = \frac{K_{\text{sp}}(\text{SrCO}_3)}{K_{\text{sp}}(\text{SrSO}_4)} = \frac{1.6 \times 10^{-9}}{2.5 \times 10^{-7}}$ ,

所以  $c(\text{CO}_3^{2-}) \approx 0.006\text{mol/L}$ , 仅需一次就能使 99.4% 的  $\text{SrSO}_4$  转化为  $\text{SrCO}_3$ , 故 C 正确;

D. 若空气中  $\text{CO}_2$  的分压增大 10 倍, 此时  $\text{CO}_2$  饱和溶液中碳酸根离子浓度极小, 加入等体积  $2\text{mol/L}$  的  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$  溶液, 不会产生  $\text{SrCO}_3$  沉淀, 故 D 错误;

选 C。

8. C

【分析】由题干信息中电池总反应可表示为  $\text{Li}_x\text{Si} + \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Si} + \text{LiCoO}_2$  可知, 放电时, 电极 a 为非晶硅薄膜, 其电极反应为  $\text{Li}_x\text{Si} - x\text{e}^- = \text{Si} + x\text{Li}^+$ , 电极 a 为负极, 电极 b 为  $\text{LiCoO}_2$  薄膜, 其电极反应为  $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+ + x\text{e}^- = \text{LiCoO}_2$ , 电极 b 为正极; 则充电时电极 a 为阴极, 电极反应式为  $x\text{Li}^+ + x\text{e}^- + \text{Si} = \text{Li}_x\text{Si}$ , 电极 b 为阳极, 电极反应式为  $\text{LiCoO}_2 - x\text{e}^- = \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+$ , 据此分析解题。

【详解】A. 由分析可知, 放电时, a 极为负极, A 错误;

B. 由于  $2\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{LiOH} + \text{H}_2\uparrow$ , 故导电介质 c 中不能有水, 则不可为  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  溶液, B 错误;

C. 由分析可知, 充电时 b 极为阳极, 电极反应式为:  $\text{LiCoO}_2 - x\text{e}^- = \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+$ , C 正确;

D. 由分析可知, 放电时, 电极 b 为正极, 电极反应式为  $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+ + x\text{e}^- = \text{LiCoO}_2$ , 则当外电路通过  $0.5\text{mol}$  电子时, 锂离子得电子嵌入正极, 故 b 极薄膜质量增加  $0.5\text{mol} \times 7\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 3.5\text{g}$ , D 错误;

答案选 C。

9. A

【详解】A. 氯气与氯气共热反应生成氯化铁, 则标准状况下,  $22.4\text{L}$  氯气与足量铁反应转移电子数为

$$\frac{22.4\text{L}}{22.4\text{L/mol}} \times 2 \times N_A \text{mol}^{-1} = 2N_A, \text{ 故 A 正确;}$$

B. 分子式为  $\text{C}_3\text{H}_6$  的烃可能为环丙烷, 也可能是丙烯, 环丙烷分子中不含有  $\pi$  键, 故 B 错误;

C. 常温下, 水为液态, 分子中含有的氢键数目不能确定, 所以无法计算  $18\text{g}$  水分子中含有的氢键数目, 故 C 错误;

D. 草酸钠是强酸弱碱盐, 草酸根离子在溶液中水解, 所以  $1\text{L } 1\text{mol/L}$  草酸钠溶液中草酸根离子的数目小于  $1\text{mol/L} \times 1\text{L} \times N_A \text{mol}^{-1} = N_A$ , 故 D 错误;

故选 A。

10. A

【详解】A. 将少量氯气通入过量  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液中发生氧化还原反应生成  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HSO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ , 根据得失电子守恒和电荷守恒配平离子方程式为:  $\text{Cl}_2 + 3\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Cl}^- + 2\text{HSO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$ , A 正确;

B. 铅酸蓄电池放电时,  $\text{PbO}_2$  在正极得到电子生成  $\text{PbSO}_4$  和水, 正极的电极方程式为:  $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ , B 错误;

C. 醋酸是弱电解质, 在离子方程式中不能拆, 用醋酸和淀粉-KI 溶液检验加碘盐中的  $\text{IO}_3^-$ , 离子方程式为:  $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{CH}_3\text{COOH} = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{CH}_3\text{COO}^-$ , C 错误;

D. 邻羟基苯甲醛中加入足量浓溴水, 溴水具有较强氧化性, 能将醛基氧化, D 错误;

故选 A。

11. C

【详解】A. 石灰乳主要成分为  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , 是悬浊液, 不能拆写为离子, 则工业上用石灰乳制漂白粉的离子方程式为:  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 = \text{Cl}^- + \text{Ca}^{2+} + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ , A 错误;

B. 酸性氯化亚铁溶液中加入双氧水, 双氧水作为氧化剂, 在酸性条件下应该被还原为  $\text{H}_2\text{O}$ , 而不是生成  $\text{O}_2$ , 离子方程式为:  $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ , B 错误;

C. 乙醇与酸性重铬酸钾溶液反应, 酸性重铬酸钾具有强氧化性, 将乙醇氧化为乙酸,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  被还原为  $\text{Cr}^{3+}$ , 离子方程式为:  $3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 16\text{H}^+ \rightarrow 3\text{CH}_3\text{COOH} + 4\text{Cr}^{3+} + 11\text{H}_2\text{O}$ , C 正确;

D. 酸性  $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{H}_2\text{CO}_3$ , 根据强酸制弱酸原理, 当  $\text{SO}_2$  过量时, 应生成  $\text{HSO}_3^-$  而非  $\text{SO}_3^{2-}$ , 则过量  $\text{SO}_2$  通入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中的离子方程式为:  $2\text{SO}_2 + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 2\text{HSO}_3^-$ , D 错误;

故选 C。

12. C

【详解】A. 检验碘盐中含有碘酸根离子的反应为碘酸钾与碘化钾、醋酸反应生成醋酸钾、碘和水, 反应的离子方程式为  $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ , 故 A 错误;

B. 碳酸氢钠溶液与少量氢氧化钡溶液反应生成碳酸钠、碳酸钡沉淀和水, 反应的离子方程式为

$2\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ , 故 B 错误;

C. 工业上常利用硫化亚铁处理废水中的汞离子发生的反应为硫化亚铁与废水中汞离子反应生成硫化汞和亚铁离子, 反应的离子方程式为  $\text{FeS}(\text{s}) + \text{Hg}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HgS}(\text{s}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ , 故 C 正确;

D. 硝酸工业中氨气的氧化反应为催化剂作用下氨气与氧气共热发生催化氧化反应生成一氧化氮和水, 反应的化学方程式为  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ , 故 D 错误;

故选 C。

13. D

【详解】A. 铁与水蒸气反应生成四氧化三铁和氢气，用火柴点燃肥皂泡检验氢气，会产生淡蓝色火焰和轻微的爆鸣，A 正确；

B. 加热  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{SOCl}_2$ ， $\text{SOCl}_2$  遇水生成的氯化氢，抑制了氯化铝的水解，其反应化学方程式为

$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{SOCl}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{AlCl}_3 + 6\text{SO}_2\uparrow + 12\text{HCl}\uparrow$ ，可制取无水  $\text{AlCl}_3$ ，B 正确；

C. 煤干馏生成固态的焦炭、液态的煤焦油、气态的焦炉气，煤焦油的密度比水大且不溶于水，具支试管中上层为水层，下层为煤焦油，C 正确；

D. 醋酸具有挥发性，醋酸和碳酸钠反应生成的二氧化碳中混有醋酸气体，醋酸也可以和苯酚钠溶液反应生成苯酚，装置④不能用于比较碳酸和苯酚的酸性强弱，D 错误；

故选 D。

14. A

【分析】由转化关系可推断出，红棕色粉末为氧化铁，铁分别与盐酸、氯气反应生成氯化亚铁和氯化铁，X 是 Fe，a 是  $\text{Cl}_2$ ，b 是  $\text{FeCl}_2$ ，c 是  $\text{FeCl}_3$ ，d 是  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。

【详解】A.  $\text{Cl}_2$  无漂白性，A 错误；

B. Fe 元素是人体必需的微量元素，B 正确；

C. 高温下，Fe 与水蒸气反应可生成  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  和  $\text{H}_2$ ，C 正确；


D. 苯酚遇  $\text{FeCl}_3$  的水溶液显紫色，D 正确；

答案选 A。


15. C

【详解】

A.  $\text{Na}_2\text{O}$  由钠离子和氧离子组成，其电子式为： $\text{Na}^+[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}]^{2-}\text{Na}^+$ ，故 A 正确；

B. 有 2 个  $\sigma$  键，2 对孤对电子，VSEPR 模型：，故 B 正确；

C. 该轨道表示式为氟原子的核外电子排布，故 C 错误；

D. 3, 3-二甲基戊烷主链 5 个碳原子，3 号碳上 2 个甲基，其键线式为：，故 D 正确；

故选：C。

16. D

【详解】A. 乙酸乙酯与  $\text{NaOH}$  溶液会发生反应，应该用饱和碳酸钠溶液，A 错误；

B. 氨气易溶于水，会发生倒吸，正确装置水应在上层，下层可选择  $\text{CCl}_4$ ，B 错误；

C.  $\text{CO}_2$  会与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液反应, 应该用饱和碳酸氢钠溶液, C 错误;

D. 盐酸可以和大理石反应生成二氧化碳, 可以制备二氧化碳, D 正确;

故选 D。

17. C

【详解】A. Ru(II) 催化剂  $[\text{L}-\text{Ru}-\text{NH}_3]^+$  中 Ru 的化合价为 +2,  $[\text{L}-\text{Ru}-\text{NH}_3]^+$  失去 1 个电子, 生成  $[\text{L}-\text{Ru}-\text{NH}_3]^{2+}$ , Ru 的化合价变为 +3,  $[\text{L}-\text{Ru}-\text{NH}_3]^{2+}$  失去 1 个质子后变为  $[\text{L}-\text{Ru}-\text{NH}_2]^+$ , 相应的电荷数减 1, 此时 Ru 的化合价还是 +3 价,  $[\text{L}-\text{Ru}-\text{NH}_2]^+$  中 N 原子有 1 个孤电子对,  $[\text{L}-\text{Ru}-\text{NH}_2]^+$  变为  $\text{M}\left[\text{L}-\text{Ru}-\text{NH}_2\right]^+$ , N 原子的孤电子对拆为 2 个单电子并转移为 Ru 一个电子, 所以 M 中 Ru 显 +2 价, 故 A 错误;

B. 该过程有非极性键 N-N 键的形成, 故 B 错误;

C. 从整个过程来看, 4 个  $\text{NH}_3$  失去了 2 个电子后生成了 1 个  $\text{N}_2\text{H}_4$  和 2 个  $\text{NH}_4^+$ , Ru(II) 是催化剂, 因此, 该过程的总反应式为  $4\text{NH}_3 - 2\text{e}^- = \text{N}_2\text{H}_4 + 2\text{NH}_4^+$ , 故 C 正确;

D. Ru(II) 被氧化至 Ru(III) 后,  $[\text{L}-\text{Ru}-\text{NH}_3]^{2+}$  中的 Ru 带有更多的正电荷, 其与 N 原子成键后, Ru 吸引电子的能力比 Ru(II) 强, 这种作用使得配体  $\text{NH}_3$  中的 N—H 键极性变强且更易断裂, 因此其失去质子 ( $\text{H}^+$ ) 的能力增强, 故 D 错误;

选 C。

18. (1)d

(2) 小于 醇分子可与水分子形成氢键, 溴代烃分子不能与水分子形成氢键

(3) 下层

(4) abc

(5) c

(6) 平衡向生成溴乙烷的方向移动 (或反应②向右移动) 1-溴丁烷和正丁醇的沸点相差不大

【详解】(1) 在溴乙烷和 1 溴丁烷的制备实验中, 最不可能用到的仪器应为 d, 即布氏漏斗, 因其是用于过滤的仪器, 既不能用作反应容器, 也不能用于量取液体, 答案为 d。

(2) 醇能和水形成氢键的物质而易溶于水, 溴代烃和水不反应也不能和水形成氢键, 所以溴代烃的水溶性小于相应的醇。

(3) 1-溴丁烷和水不能形成氢键所以不易溶于水, 且密度大于水, 所以将 1-溴丁烷粗产品置于分液漏斗中加水, 振荡后静置, 产物在下层。

(4) a. 浓硫酸和 1-丁醇反应发生副反应消去反应生成烯烃、分子间脱水反应生成醚, 稀释后不能发生类似反应减少副产物烯和醚的生成, 故 a 正确;

- b. 浓硫酸具有强氧化性能将溴离子氧化为溴单质，稀释浓硫酸后能减少  $\text{Br}_2$  的生成，故 b 正确；
- c. 反应需要溴化氢和 1-丁醇反应，浓硫酸溶解溶液温度升高，使溴化氢挥发，稀释后减少  $\text{HBr}$  的挥发，故 c 正确；
- d. 水是产物不是反应的催化剂，故 d 错误；

故选 abc；

(5) 欲除去溴代烷中的少量杂质  $\text{Br}_2$ ，

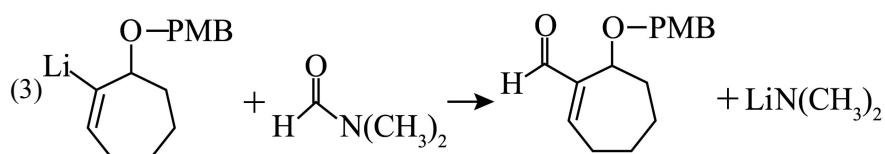
- a.  $\text{NaI}$  和溴单质反应，但生成的碘单质会混入，故 a 错误；
- b. 溴单质和氢氧化钠反应，溴代烷也和  $\text{NaOH}$  溶液中水解反应，故 b 错误；
- c. 溴单质和  $\text{NaHSO}_3$  溶液发生氧化还原反应，可以除去溴单质，同时不会引入新的杂质，故 c 正确；
- d.  $\text{KCl}$  不能除去溴单质，故 d 错误；

故答案为：c。

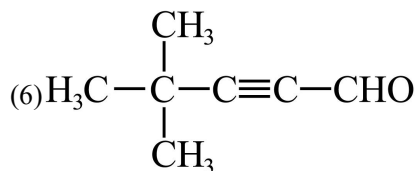
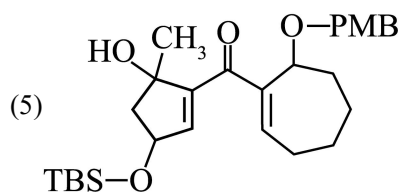
(6) 根据题给信息知，乙醇和溴乙烷的沸点相差较大，采用边反应边蒸出产物的方法，可以使平衡向生成溴乙烷的方向移动，而 1-溴丁烷和正丁醇的沸点相差较小，若边反应边蒸馏，会有较多的正丁醇被蒸出，所以不能边反应边蒸出产物。

19. (1) 酮羰基 碳溴键

(2) 还原反应 正四面体形



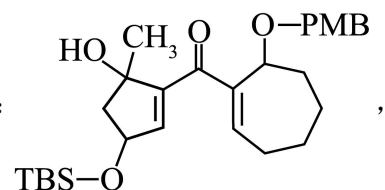
(4)  $\text{I}_2$ ，碱， $\text{CH}_2\text{Cl}_2$



【分析】

由题干合成流程图可知，A 与  $\text{Br}_2$  在碱性、 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  作溶剂条件下发生取代反应生成 B，B 被  $\text{NaBH}_4$  还原为 C，C 经过一系列反应生成 D，D 与  $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$  发生取代反应生成 E，根据 A 到 B 的转化信息可知，F 与在  $\text{I}_2$ 、碱、 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  条件下发生取代反应生成 G，G 经一系列反应转化为 H，H 和 E 先反应后水解生成 J，J 经过反应 VI 生成 K，K 经过

反应VII生成L, 根据J和L的结构简式以及题干(5)小问信息可知, K的结构简式为:



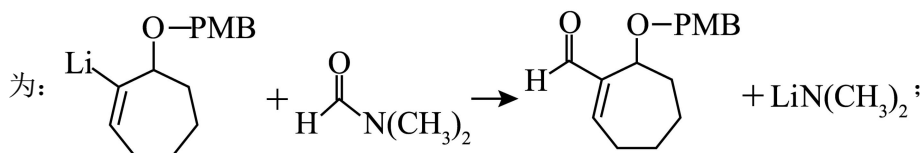
据此分析解题。

【详解】(1) 由合成流程图中B的结构简式可知, B中官能团有碳碳双键、酮羰基、碳溴键;

(2) 由分析可知, II即B中的酮羰基转化为C中的羟基, 该反应的反应类型为还原反应;  $\text{BH}_4^-$  中中心原子B周围的价层电子对数为:  $4 + \frac{1}{2}(3+1-4 \times 1) = 4$ , 没有孤电子对, 故该离子的空间结构为正四面体形;

(3)

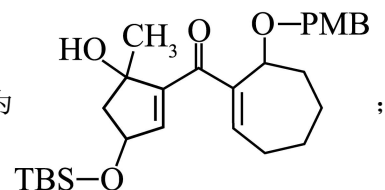
由题干合成路线图可知, 根据D和E的结构简式可知, III即D与  $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$  发生取代反应生成E的化学方程式



(4) 由题干A到B的转化条件可知, IV的反应条件为:  $\text{I}_2$ , 碱,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ;

(5)

由分析结合题干信息: 由J生成L的过程涉及两种官能团的转化可知, K的结构简式为



(6)

由题干流程图中A的结构简式可知, A的分子式为:  $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}$ , 不饱和度为3, 故Y是A的同分异构体, 且满足下述条件①Y可以发生银镜反应即含有醛基, ②Y的核磁共振氢谱有2组峰, 峰面积之比为9:1则可知含有3个甲基,

