湛江市 2021 年普通高考测试(一)

化　学

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

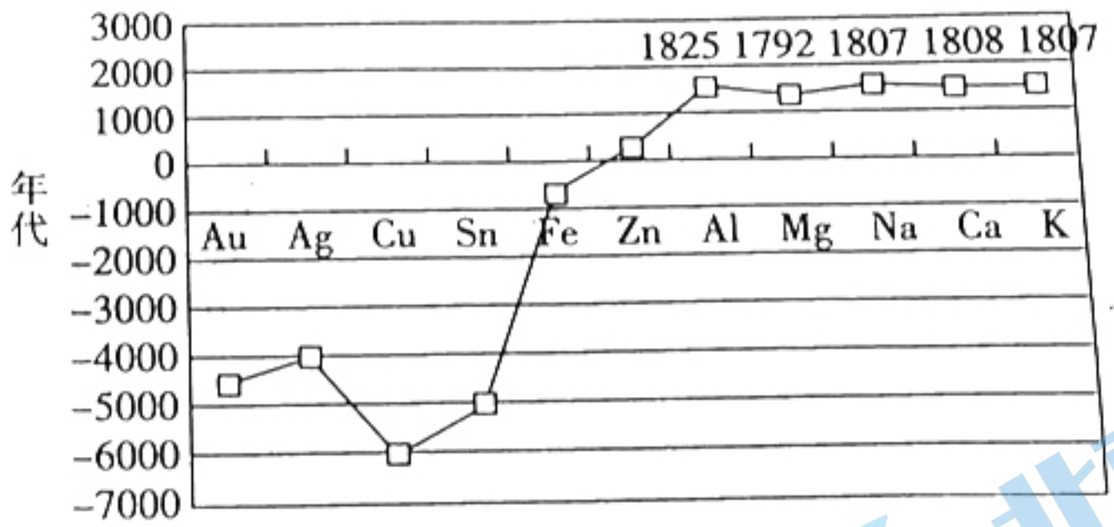
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容:高考全部内容。
5. 可能用到的相对原子质量:Al 27　Cl 35.5　Fe 56　Cu 64　Br 80

一、选择题:本题共 16 小题,共 44 分。第 1～10 小题,每小题 2 分;第 11～16 小题,每小题4 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 明代《本草纲目》的"烧酒"条目中有如下叙述:"自元时始创其法,用浓酒和糟入甑,蒸令气上……其清如水,味极浓烈,盖酒露也。"这里所用的"法"是指

A. 蒸馏　　B. 渗析　　C. 萃取　　D. 干馏

2. 人类最早冶金的历史年代曲线图如图所示(−1000 表示公元前 1000 年):



下列说法正确的是

A. 金属越活泼,冶炼的年代一定越晚

B. 冶炼金属的历史:电解氯化物比电解氧化物早

C. 自然界中铜元素以游离态形式存在,故铜的冶炼年代最早

D. 金属氧化物(如 Al_2O_3、Cu_2O)也属于金属材料

3. 下列说法正确的是

A. 我国西汉出现的絮纸和麻纤维纸的主要成分属于同分异构体

B. 我国古代纺织业用氢氧化钠作为漂洗的洗涤剂是利用了氢氧化钠的强氧化性

C. 我国古代用明矾水除去铜器上的铜锈,利用了明矾水解呈酸性的性质

D. 古书记载的"丹砂(硫化汞)烧之成水银,积变又还成丹砂"中揭示了可逆反应

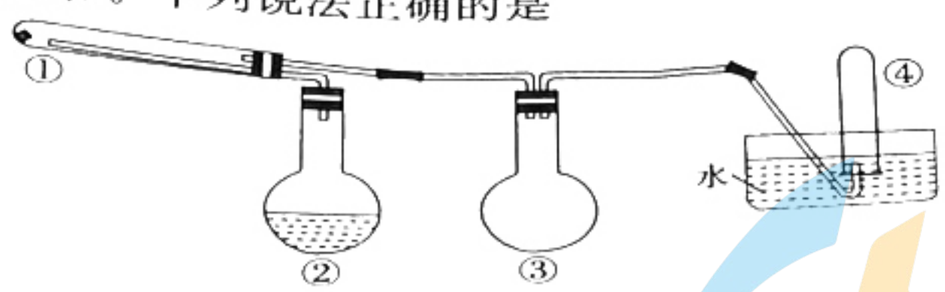
4. 短周期元素 M 的原子核外有 n 个电子层上排布了电子,最外层电子数为 $2n+1$。下列有 M 的说法中,不一定正确的是

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(ID:bj-gaokao),获取更多试题资料及排名分析信息。

A. M 是非金属元素　　B. M 的气态氢化物的水溶液呈酸性

C. M 的常见单质在常温下为气态　　D. M 的最高价氧化物对应的水化物是强酸

5. 在一定条件下用普通铁粉和水蒸气反应可以得到铁的氧化物。用如图装置制取铁的氧化物（夹持及加热装置均已略去）。下列说法正确的是



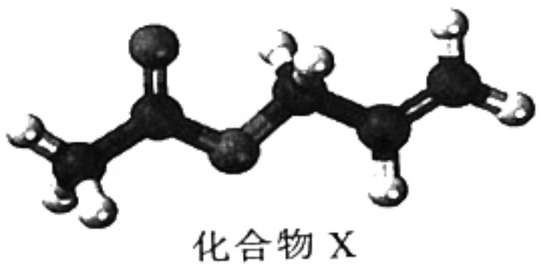
A. 烧瓶②用于提供反应物，烧瓶③用作安全瓶

B. 实验时，必须对①②③进行加热

C. ①②③中依次盛装铁粉、浓 H_2SO_4、水

D. ④处的气体收集方法也可用于收集氨气和甲烷

6. 由 C、H、O 三种元素组成的某化合物 X 的球棍模型如图所示。下列说法不正确的是



化合物 X

A. 属于羧酸

B. 分子式为 $C_5H_8O_2$

C. 能发生加成反应和取代反应

D. 可与 NaOH 溶液发生反应

7. 下列关于水体污染、防治的说法中不正确的是

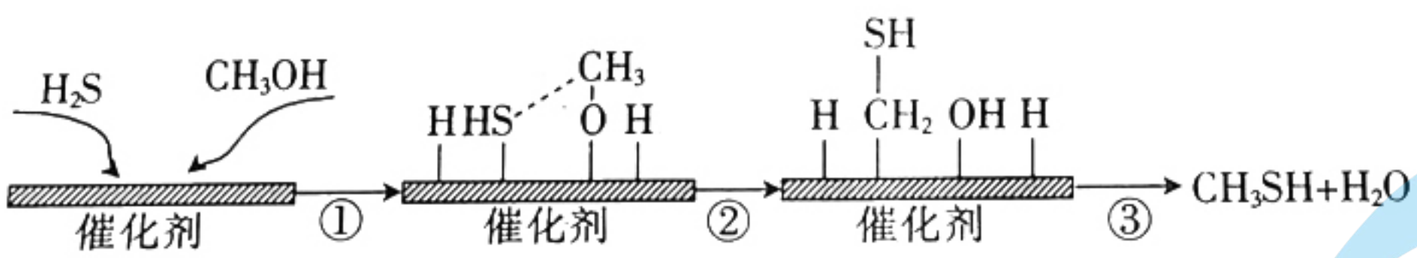
A. 明矾可促进水中悬浮杂质的沉降

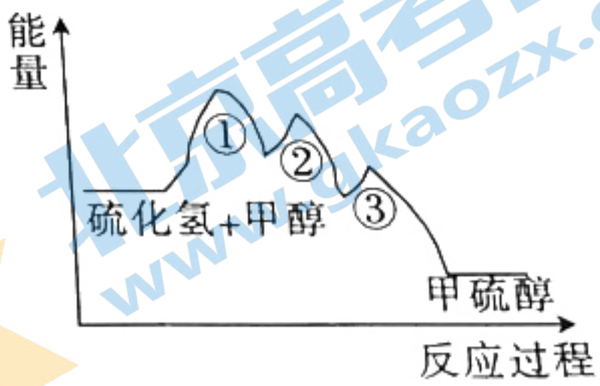
B. 用工业废水灌溉农田不会破坏环境

C. 含 N、P 废水的大量排放会引起水体富营养化

D. 废水中镉、汞及 Cr(Ⅵ)等重金属应尽量回收利用或进行无害化处理

8. 甲硫醇是一种重要的化工试剂。在一定温度下，硫化氢与甲醇合成甲硫醇的催化过程及能量变化如图所示。下列说法不正确的是





A. 合成甲硫醇的反应为放热反应

B. 步骤②中，形成了C—S 键

C. 步骤①决定了合成甲硫醇反应速率的快慢

D. 该催化剂可有效提高反应速率和甲醇的平衡转化率

9. 常温下，几种铜盐的溶度积常数如下表所示：

化合物	CuCl	CuBr	Cu_2S	$Cu(OH)_2$	CuS
K_{sp}	3×10^{-7}	2×10^{-9}	2.5×10^{-50}	2.6×10^{-19}	1.3×10^{-36}

下列说法正确的是

A. 常温下，溶解度：CuCl<CuBr

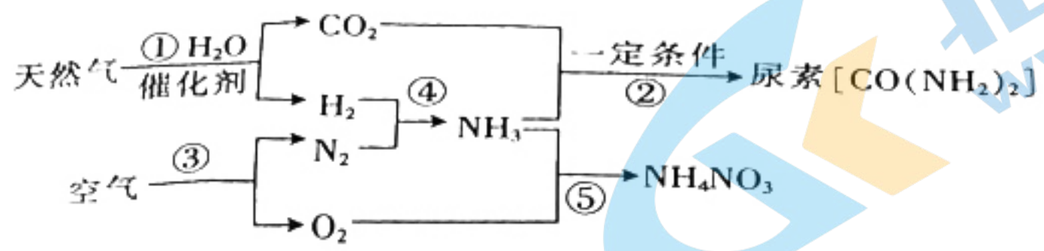
关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

B. 向 $Cu(OH)_2$ 悬浊液中加入 Na_2S 溶液，碱性明显减弱

C. 反应 $2CuCl+S^{2-}=\!=\!=Cu_2S+2Cl^-$ 的平衡常数很大，反应趋于完全

D. 已知 H_2S 在溶液中满足 $K_{a1}\cdot K_{a2}=1\times10^{-21}$，可判断 CuS 易溶于稀盐酸

10. 以天然气为原料合成氨是新的生产氮肥的方法，它具有污染小、成本低等诸多特点，其过程如下：



下列说法不正确的是

A. 反应①的化学方程式为 $CH_4+2H_2O\xrightleftharpoons{催化剂}CO_2+4H_2$

B. 过程③可以通过物理变化完成

C. 氨气与氧气反应生成硝酸铵的过程中，理论上 $V(NH_3):V(O_2)=2:3$ 时恰好完全反应

D. 工业合成氨的反应温度通常控制在 730 K 左右，是因为该温度下催化剂的活性最高

11. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

A. 1 mol 石墨中含有 $4N_A$ 个 C—C 键

B. 5.6 g Fe 发生吸氧腐蚀生成 $Fe_2O_3\cdot xH_2O$，电极反应中转移的电子数为 $0.2N_A$

C. 在含 SO_3^{2-} 的数目为 N_A 的 Na_2SO_3 溶液中，含有 Na^+ 的数目为 $2N_A$

D. 常温下，pH=12 的 NaClO 溶液中由水电离出的 OH^- 的数目为 $0.01N_A$

12. 下列有关实验的操作正确的是

选项	实验	操作
A	检验蔗糖与浓硫酸作用时有 CO_2 产生	将产生的气体直接通入澄清石灰水中
B	配制 $CuCl_2$ 溶液	将 $CuCl_2\cdot2H_2O$ 固体先溶解在较浓的盐酸中，然后用适量水稀释
C	CO 还原氧化铁	先停止通 CO，然后熄灭酒精灯
D	用苯萃取溴水中的 Br_2	先从分液漏斗下口放出水层，再从下口放出有机层

13. 制取高纯硅的 FFC 剑桥工艺是以 $CaCl_2$ 熔盐为电解质，以 SiO_2 和石墨坩埚作电极直接电解，同时产生 CO 和 CO_2 等气体。下列说法正确的是

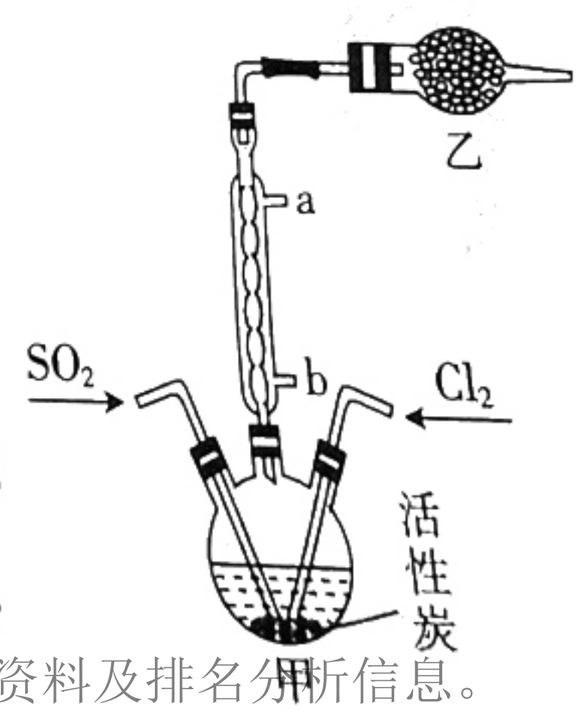
A. SiO_2 作阳极，石墨坩埚作阴极

B. 电解过程中 O^{2-}、Cl^- 向阴极移动

C. 阴极上发生的电极反应为 $SiO_2+4e^-=\!=\!=Si+2O^{2-}$

D. 将生成的 O_2 转化为 CO 和 CO_2 是为了促进电子的转移

14. 实验室利用 SO_2 和 Cl_2 在活性炭作用下制取 SO_2Cl_2[$SO_2(g)+Cl_2(g)\rightleftharpoons SO_2Cl_2(l)$　$\Delta H=-97.3\ kJ\cdot mol^{-1}$]，装置如图所示（部分装置已省略）。已知 SO_2Cl_2 的熔点为 −54.1 ℃，沸点为 69.1 ℃，



关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，　获取更多试题资料及排名分析信息。

遇水能发生剧烈反应并产生白雾。下列说法正确的是

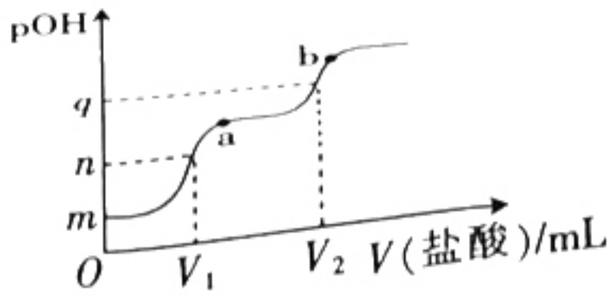
A. 用来冷却的水应该从 a 口进 b 口出

B. 可用硝酸与亚硫酸钠反应制备二氧化硫

C. 乙中盛放的试剂是无水氯化钙或碱石灰

D. 制备过程中需要将装置甲置于冷水浴中

5. 常温下，向 100 mL 0.1 mol·L^{-1} $Na_2C_2O_4$ 溶液中滴加 0.1 mol·L^{-1} 的盐酸，溶液中 pOH 与加入盐酸的体积关系如图所示。已知：$pOH=-\lg c(OH^-)$，$K_1(H_2C_2O_4)=1\times10^{-2}$，$K_2(H_2C_2O_4)=1\times10^{-5}$。下列说法不正确的是



A. m 的值约为 5

B. 若 $V_1=100$，则 $n>7$

C. a 点：$c(Na^+)+c(H^+)=c(HC_2O_4^-)+2c(C_2O_4^{2-})+c(Cl^-)+c(OH^-)$

D. 若 $q=10$，则 b 点对应的溶液中 $\frac{c(HC_2O_4^-)}{c(H_2C_2O_4)}>100$

6. X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的短周期元素，其中 X 的最外层电子数比最内层电子数少 1，Z 与 W 同周期且 Z 的一种单质分子的空间构型为正四面体形，Y、W 的最高正化合价之和与 X 的原子序数相等。下列说法错误的是

A. X、Y、Z 的原子半径依次减小

B. Y 的氧化物能与强碱溶液反应

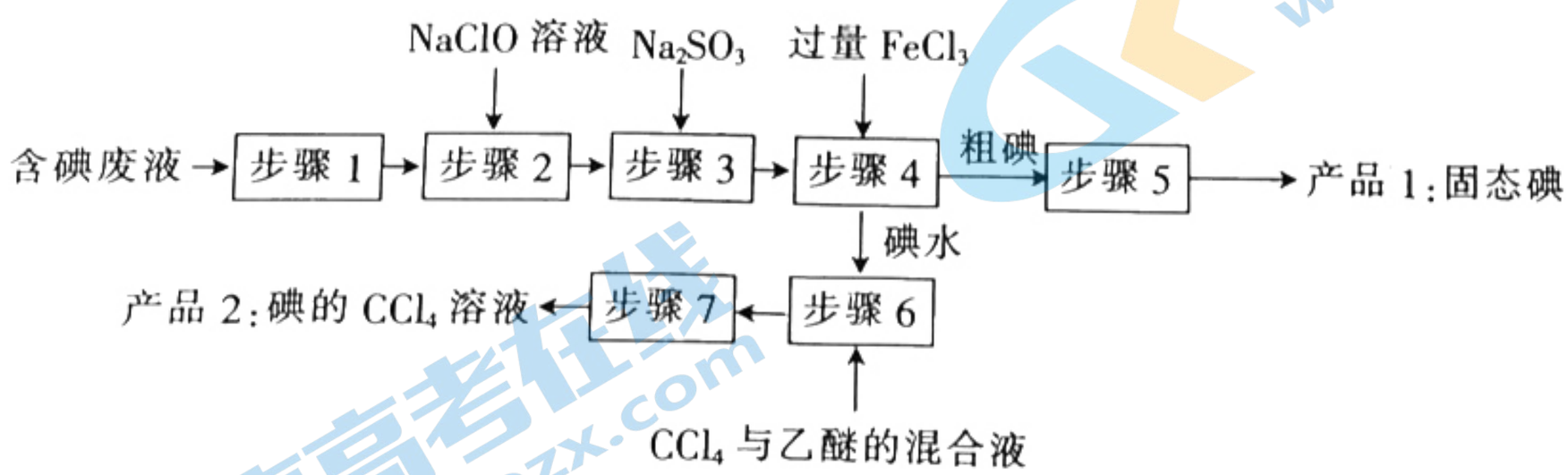
C. Z 与 W 只能形成一种化合物

D. X 与 W 形成的化合物是日常生活中的必备物质

二、非选择题：共 56 分。第 17～19 题为必考题，考生都必须作答。第 20～21 题为选考题，考生根据要求作答。

(一)必考题：共 42 分。

7. (14 分)从生产造影剂的含碘废液(含碘有机副产物和无机碘)中回收碘的实验步骤如图。



已知：①还原性：$SO_3^{2-}>I^->Fe^{2+}$。

②含碘有机副产物可表示为 R—I(R 为有机基团)。

③CCl_4、乙醚的沸点分别为 76.8 ℃、34.5 ℃，两者可混溶。

回答下列问题：

(1)“步骤 1”为检验废液中无机碘的成分，下列判断正确的是_____(填标号)。

A. 向废液中加入过量 Na_2SO_3，充分反应后加入淀粉溶液，溶液不变蓝，说明不含 IO_3^-

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

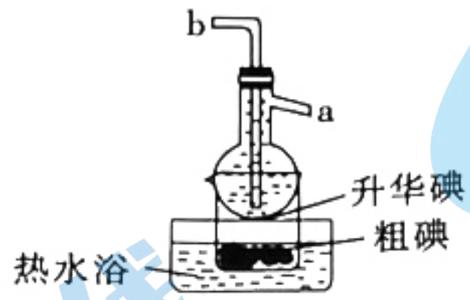
B. 向废液中加入淀粉溶液，无明显现象，再加入 $FeCl_3$ 溶液，溶液变蓝，说明含有 I^-

C. 废液中可能大量共存的一组离子是 NH_4^+、H^+、IO_3^-、I^-、SO_4^{2-}

(2)“步骤 2”中 NaClO 溶液的作用是_____；“步骤 3”的目的是_____。

(3)“步骤 4”中发生反应的离子方程式为_____。

(4)“步骤 5”为升华法精制粗碘，实验装置如图，水应从接口_____（填“a”或“b”）处通入，向含 ICl 的粗碘中加入适量 KI 可避免产品中含有 ICl，这是因为_____（用化学方程式表示）。



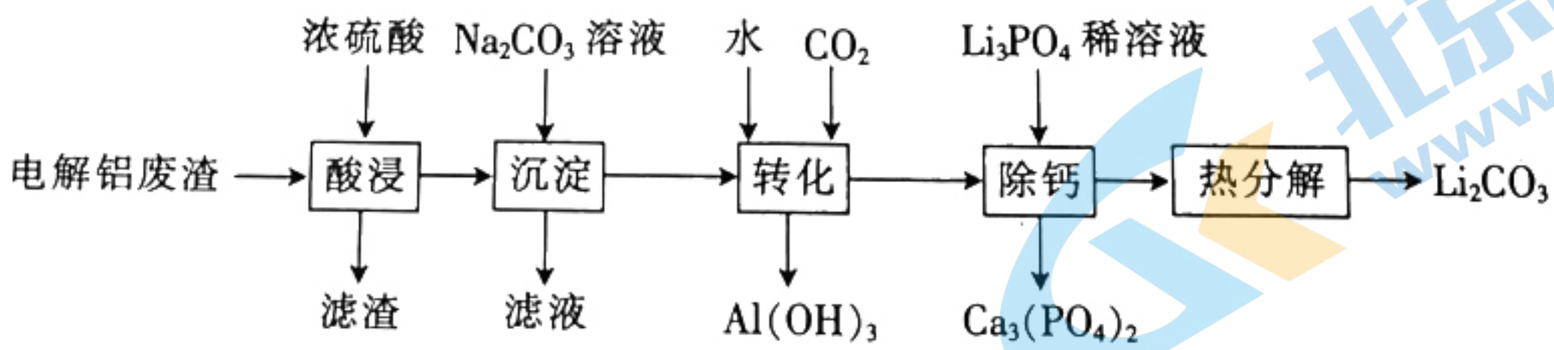
(5)“步骤 6”采用四氯化碳和乙醚的混合溶液萃取碘时，不同体积比萃取效果如下表所示：

编号	$V_{四氯化碳}:V_{乙醚}$	萃取 1 次(20 mL)	萃取 2 次(20 mL)	萃取 3 次(20 mL)
A	1∶1	红	红	黄红
B	1∶2.5	红	黄红	浅黄红
C	1∶3	黄红	黄红	浅黄红
D	1∶3.5	黄红	黄红	浅黄红
E	1∶4	黄红	浅黄红	浅黄色
F	1∶4.5	黄红	浅黄红	无色

选用表中的 $V_{四氯化碳}:V_{乙醚}$ 为_____（填标号）时最适合，理由是_____。

(6)“步骤 7”的操作名称是_____。

18.（16 分）碳酸锂在医疗上可用于治疗狂躁性精神病，作镇静剂等。电解铝废渣（主要含 AlF_3、LiF、NaF、CaO 等）可用于制备 Li_2CO_3。



已知：①20 ℃时，$K_{sp}[Ca_3(PO_4)_2]=2\times10^{-29}$，$K_{sp}(CaHPO_4)=1\times10^{-7}$，$K_{sp}(CaSO_4)=5\times10^{-5}$。

②CaF_2 可溶于硫酸。

③Li_2CO_3 的溶解度：0 ℃ 1.54 g，20 ℃ 1.33 g，80 ℃ 0.85 g。

(1)在加热条件下“酸浸”，反应生成能腐蚀玻璃的气体，写出“酸浸”中 AlF_3 发生反应的化学方程式：_____。

(2)“滤渣”的主要成分是_____（填化学式）。

(3)“转化”后所得的 $LiHCO_3$ 溶液中含有的 Ca^{2+} 需要加入 Li_3PO_4 稀溶液除去。“除钙”步骤中其他条件不变，反应相同时间，温度对除钙率和 Li_2CO_3 产率的影响如图 1 所示。

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

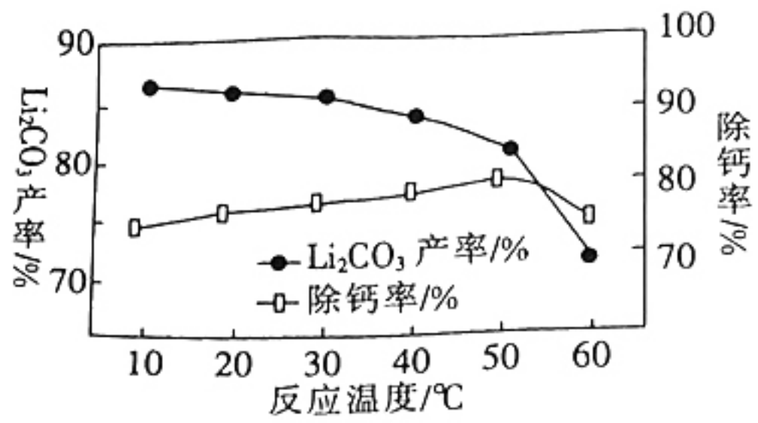


图 1

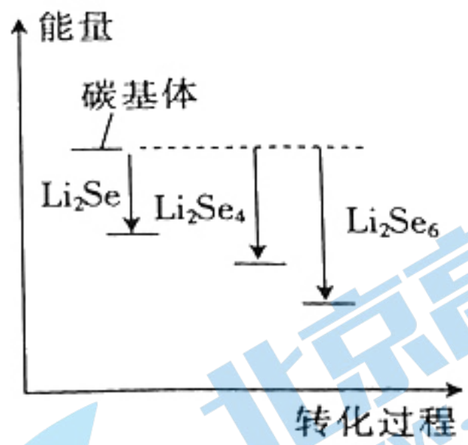


图 2

①随着温度的升高，Li_2CO_3 的产率逐渐减小的原因是_____。

②当温度高于 50 ℃时，除钙率下降的原因可能是_____。

(4)热分解后，获得 Li_2CO_3 的操作是先加热蒸发，然后_____。

(5)锂硒电池是新一代全固态锂二次电池，具有优异的循环稳定性，其正极材料为附着硒化锂(Li_2Se_x)的碳基体。Li_2Se_x 与正极碳基体结合时的能量变化如图 2 所示，图中 3 种 Li_2Se_x 与碳基体的结合能力由大到小的顺序是_____。

(6)对电解铝废水中 Al^{3+} 含量的测定和处理是环境保护的重要课题。工业上常采用 EDTA 络合滴定法测定电解铝废水中的 Al^{3+} 含量：取 10.00 mL 电解铝废水置于 250 mL 锥形瓶中，加入一定体积的柠檬酸，煮沸；再加入 0.005 mol·L^{-1} 的 EDTA 标准液 20.00 mL，调节溶液的 pH 至 4.0，加热，冷却后用0.002 mol·L^{-1} 的 $CuSO_4$ 标准液滴定至终点，消耗 $CuSO_4$ 标准液 30.00 mL。该矿业废水中 Al^{3+} 的含量为_____ mg·L^{-1}。(已知：Cu^{2+}、Al^{3+} 与 EDTA 反应的化学计量比均为 1∶1，写出计算过程)

19.(12 分)氮氧化物(NO_x)种类很多，造成大气污染的主要是一氧化氮(NO)和二氧化氮(NO_2)，环境学中的氮氧化物一般是指这两者的总称。空气中的氮氧化物主要来自天然源，而城市中产生的氮氧化物主要来自燃料的燃烧，即人为源，如汽车等流动源、工业窑炉等固定源。

(1)在燃烧过程中氮气会转化为 NO。已知：$N_2(g)+O_2(g)=2NO(g)$ $\Delta H=-180.5$ kJ·mol^{-1}，N≡N 键的键能为 941 kJ·mol^{-1}、O=O键的键能为499 kJ·mol^{-1}。NO 中氮氧键的键能为_____kJ·mol^{-1}。

(2)氨气是常用的氮氧化物污染处理剂。科学家利用电解法在常温、常压下实现氨的合成，工作时阴极区的微观示意图如图 1 所示，其中电解液为溶有三氟甲磺酸锂和乙醇的惰性有机溶剂。阴极区生成 NH_3 的电极反应式为_____。

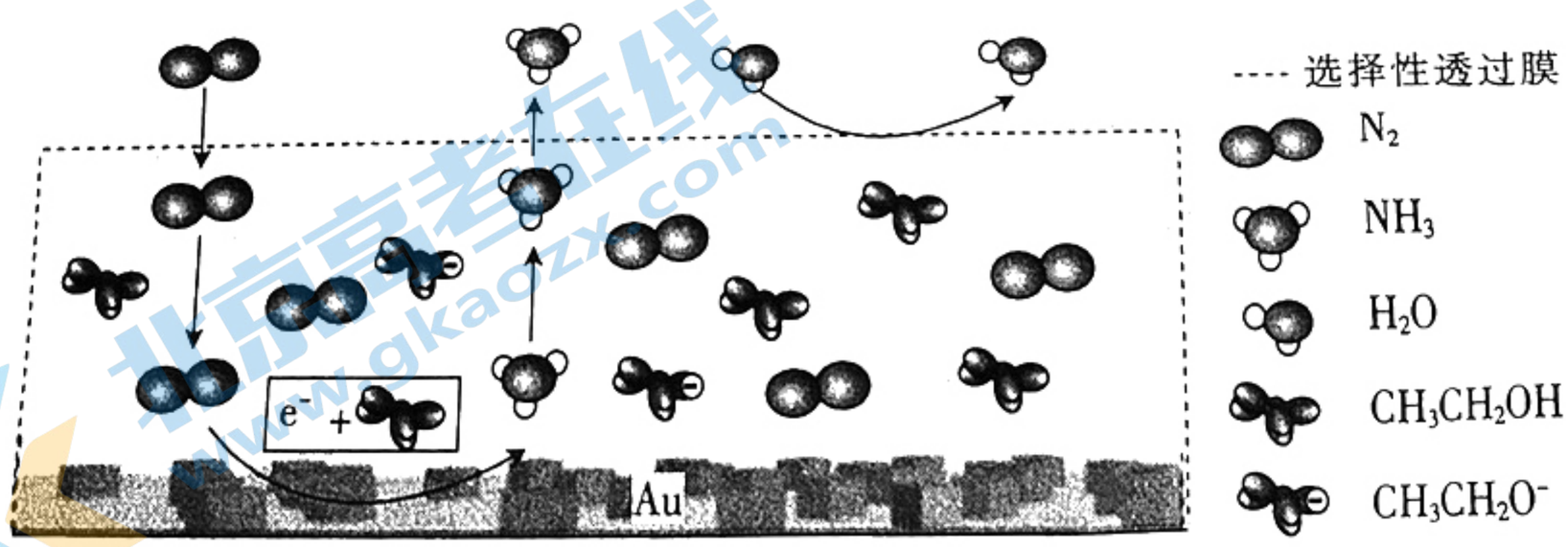


图 1

(3)用活化后的 V_2O_5 作催化剂，氨气将 NO 还原成 N_2 的一种反应历程如图 2 所示。

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

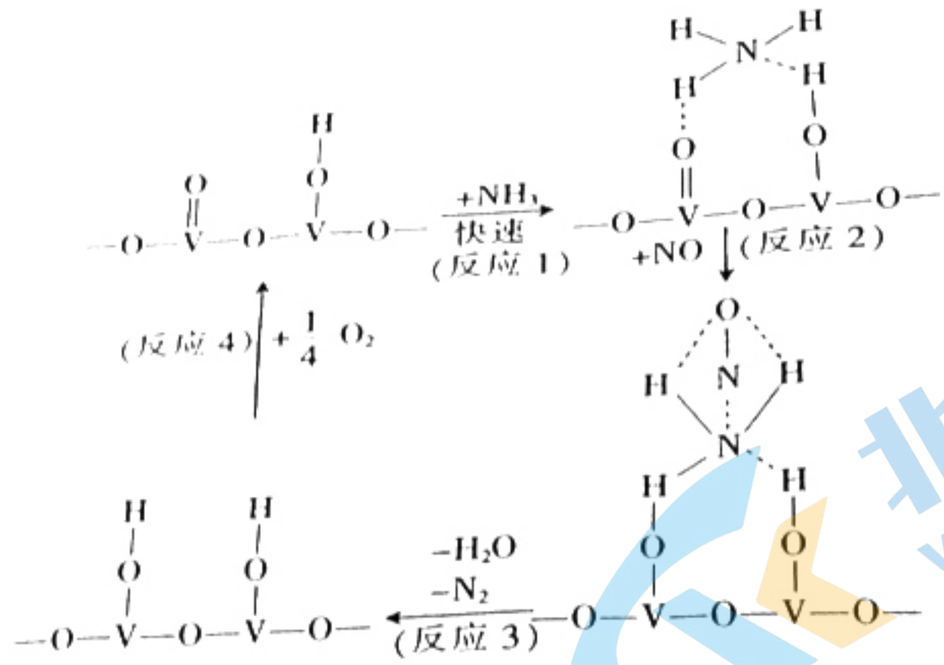


图 2

①写出图 2 中总反应的化学方程式：_____。

②测得该反应的平衡常数与温度的关系为 $\lg K_p = 5.08 + \frac{217.5}{T}$，该反应是_____(填"吸热"或"放热")反应。

(4)过硫酸钠($Na_2S_2O_8$)氧化法去除 NO。

第一步：NO 在碱性环境中被 $Na_2S_2O_8$ 氧化为 $NaNO_2$。

第二步：$NaNO_2$ 继续被氧化为 $NaNO_3$，反应的离子方程式为 $NO_2^- + S_2O_8^{2-} + 2OH^- \rightleftharpoons NO_3^- + 2SO_4^{2-} + H_2O$。不同温度下，平衡时 NO_2^- 的脱除率与过硫酸钠($Na_2S_2O_8$)初始浓度(指第二步反应的初始浓度)的关系如图 3 所示。

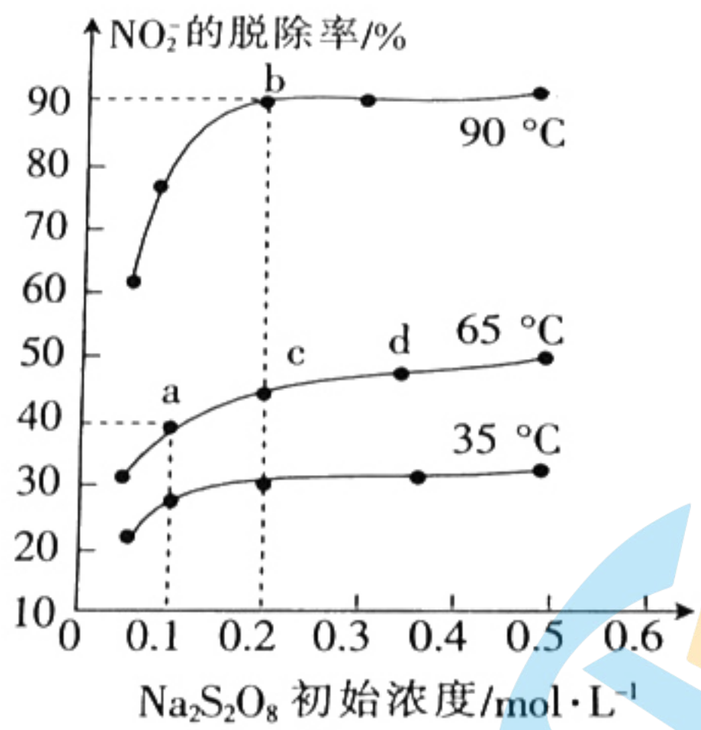


图 3

①a、b、c、d 四点的平衡常数 K 由大到小的顺序为_____。

②a 点时，$c(OH^-) = 0.1\ mol \cdot L^{-1}$，若 NO_2^- 的初始浓度为 $m\ mol \cdot L^{-1}$，则 65 ℃时，第二步反应的平衡常数 $K =$ _____(用含 m 的代数式表示)。

(二)选考题：共 14 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

20.[选修 3：物质结构与性质](14 分)

雷氏盐是一种铬的配合物(结构简式如图 1)，常用作分析试剂，制备反应为 $(NH_4)_2Cr_2O_7 + 8NH_4SCN \xrightarrow{145\sim150\ ℃} 2NH_4[Cr(NH_3)_2(SCN)_4]$(雷氏盐)$+ N_2\uparrow + 2NH_3\uparrow + 7H_2O$。

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

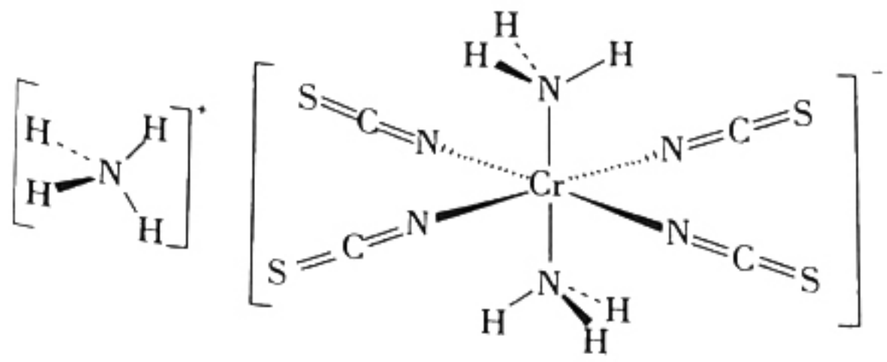
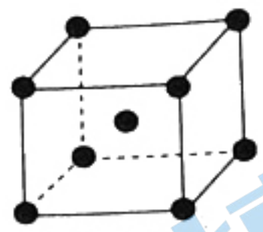


图 1



体心立方

图 2

回答下列相关问题：

(1)Cr^{3+} 的核外电子排布式为_____；其基态原子核外电子的空间运动状态有_____种；氟和氯处于同一主族，CrF_3 的熔点为 1100 ℃，$CrCl_3$ 的熔点为 83 ℃，前者比后者高得多，是因为_____。

(2)雷氏盐中与铬形成配位键的原子是_____；中心原子的配位数为_____。

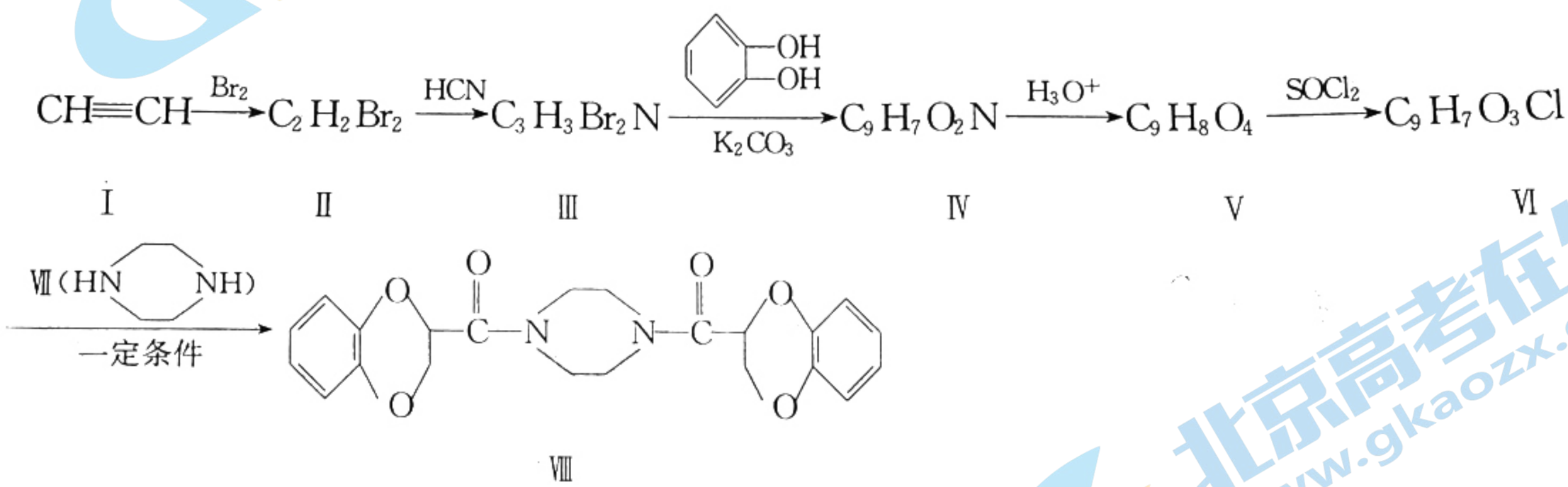
(3)NH_4^+ 中氮原子的杂化方式为_____，其立体构型的名称为_____。

(4)NH_4SCN 所含元素中电负性最小的是_____（填元素符号，下同），它们的基态原子的第一电离能最大的是_____。

(5)金属铬的晶胞结构如图 2 所示，设晶胞边长为 a nm，则铬的原子半径为_____nm。

21.［选修 5：有机化学基础］(14 分)

化合物Ⅷ是合成某高血压药物的中间体，Ⅷ的合成路线如图：



已知：① $\diagdown NH + RCOCl \xrightarrow{一定条件} RCON\diagdown + HCl$；

② $RX \xrightarrow{NaCN} RCN \xrightarrow{H_3O^+} RCOOH$。

回答下列问题：

(1)Ⅱ的名称为_____；Ⅳ的结构简式为_____。

(2)Ⅴ中含有官能团的名称为_____；Ⅷ的核磁共振氢谱中有_____组信号峰。

(3)相同条件下，Ⅵ与Ⅶ反应还能生成另一种副产物，写出该反应的化学方程式：_____；其反应类型为_____。

(4)丁二酰氯(CH_2COCl | CH_2COCl)是许多有机合成的中间体，参照上述合成路线及信息，请设计以乙烯为原料合成丁二酰氯的合成路线。(无机试剂任选)

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

线 密 装 内 不 要 答 题

湛江市2021年普通高考测试(一)

化学参考答案

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

17. (1)B(2分)

(2)氧化断裂R—I键,使有机碘变为无机碘进入水溶液(答"将无机碘氧化"不得分,2分);将高价无机碘(IO_3^-)还原为I^-(或其他合理答案,2分)

(3)$2Fe^{3+}+2I^- = 2Fe^{2+}+I_2$(1分)

(4)b(1分);$KI+ICl \xlongequal{\triangle} KCl+I_2$(2分)

(5)F(1分);乙醚的体积分数越大碘的萃取效果越好(或其他合理答案,2分)

(6)蒸馏(1分)

【解析】本题主要考查回收碘的实验流程,考查学生对实验的理解和综合运用的能力。

(1)由于还原性:$SO_3^{2-}>I^-$,则发生反应$I_2+Na_2SO_3+H_2O = Na_2SO_4+2HI$,A项错误;先加入淀粉排除$I_2$的干扰,再加入$FeCl_3$检验$I^-$,B项正确;由氧化性:$IO_3^->I_2$,故可发生反应$IO_3^-+5I^-+6H^+ = 3I_2+3H_2O$,$IO_3^-$与$I^-$在酸性条件下不能大量共存,C项错误。

(2)NaClO是强氧化剂,而从有机碘中回收碘,必须要断裂R—I键。

(4)从接口b处通入水,可保证烧瓶底部温度最低,I_2蒸气凝结(凝华)效果更好。

(5)由表中从A→F中第三次萃取后的颜色,可判断F的效果最好,而此时乙醚的体积分数最大。

(6)乙醚沸点较低,蒸馏出乙醚,剩余液即为产品2。

18. (1) $2AlF_3+3H_2SO_4(浓) \xlongequal{\triangle} Al_2(SO_4)_3+6HF\uparrow$(2分)

(2)$CaSO_4$(2分)

(3)①温度升高,$LiHCO_3$分解产生的Li_2CO_3沉淀与$Ca_3(PO_4)_2$一同被过滤掉(2分)

②温度升高,PO_4^{3-}水解,PO_4^{3-}离子浓度减小(2分)

(4)趁热过滤(写了"洗涤、干燥"不扣分,2分)

(5)$Li_2Se_6>Li_2Se_4>Li_2Se$(2分)

(6)由于Cu^{2+}与EDTA反应的化学计量比为1∶1,当消耗$CuSO_4$标准液30.00 mL时,与Al^{3+}反应后剩余的EDTA标准液的物质的量为$n_{剩余}(EDTA)=0.03\ L\times0.002\ mol\cdot L^{-1}=6\times10^{-5}\ mol$(1分),$Al^{3+}$消耗的EDTA的物质的量$n_{消耗}(EDTA)=0.02\ L\times0.005\ mol\cdot L^{-1}-(6\times10^{-5})\ mol=4\times10^{-5}\ mol$(1分),又因为$Al^{3+}$与EDTA反应的化学计量比也为1∶1,则$n(Al^{3+})=n_{消耗}(EDTA)=4\times10^{-5}\ mol$(1分),则该废水中$Al^{3+}$的含量为$\frac{4\times10^{-5}\ mol\times27\ g\cdot mol^{-1}}{0.01\ L}=0.108\ g\cdot L^{-1}=108\ mg\cdot L^{-1}$(1分)

【解析】本题主要考查制备Li_2CO_3的工艺流程,考查学生对元素化合物的理解能力和综合运用能力。

(1)在加热条件下酸浸,生成HF,反应的化学方程式为$2AlF_3+3H_2SO_4(浓) \xlongequal{加热} Al_2(SO_4)_3+6HF\uparrow$。

(4)根据已知信息,Li_2CO_3的溶解度随温度升高而降低,趁热过滤可减少Li_2CO_3的溶解损失。

(5)Li_2Se_6、Li_2Se_4、Li_2Se分别与正极碳基体结合时,能量依次降低,所以上述3种Li_2Se_x与碳基体的结合能力由大到小的顺序是$Li_2Se_6>Li_2Se_4>Li_2Se$。

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(ID:bj-gaokao), 获取更多试题资料及排名分析信息。

19. (1)810.25(2分)

(2)$N_2+6e^-+6C_2H_5OH=2NH_3+6C_2H_5O^-$(2 分)

(3)①$4NH_3+4NO+O_2 \xlongequal{V_2O_5} 4N_2+6H_2O$(2 分)

②放热(2 分)

(4)①$K_b>K_a=K_c=K_d$(2 分)

②$\frac{128m^2}{0.3-1.2m}$(2 分)

【解析】本题主要考查盖斯定律、化学反应速率、化学平衡及其影响因素、化学平衡常数等，考查学生综合运用知识的能力。

(1)设 x 为 NO 中氮氧键的键能，反应热=反应物键能总和-生成物键能总和=941+499-2x=-180.5，解得 x=810.25 (kJ·mol^{-1})。

(2)由阴极区的微观示意图可知，阴极上 N_2 转化为 NH_3，C_2H_5OH 转化为 $C_2H_5O^-$，说明 N_2 在 C_2H_5OH 作用下，在阴极得到电子发生还原反应生成 NH_3，电极反应式为 $N_2+6e^-+6C_2H_5OH=2NH_3+6C_2H_5O^-$。

(3)①根据图 2，V_2O_5 作催化剂，参加反应的反应物是 NH_3、NO、O_2，因此发生反应的化学方程式为 $4NH_3+4NO+O_2=4N_2+6H_2O$。

②根据平衡常数与温度的关系，随温度的升高 K_p 减小，根据勒夏特列原理，温度升高，平衡向逆反应方向移动，即正反应方向为放热反应。

(4)①根据图 3 可知：$Na_2S_2O_8$ 初始浓度相同时，温度越高，NO_2^- 的脱除率越大，说明升高温度，化学平衡正向移动，化学平衡常数增大，在相同温度下，化学平衡常数相同，与物质的浓度大小无关，故 a、b、c、d 四点的平衡常数由大到小的顺序为 $K_b>K_a=K_c=K_d$。

②对于反应 $NO_2^-+S_2O_8^{2-}+2OH^-=NO_3^-+2SO_4^{2-}+H_2O$，由于开始时 $c(NO_2^-)=m$ mol·L^{-1}，$c(S_2O_8^{2-})=0.1$ mol·L^{-1}，NO_2^- 的平衡脱除率为 40%，根据物质反应转化关系可知，平衡时 $c(NO_2^-)=0.6m$ mol·L^{-1}，$c(S_2O_8^{2-})=(0.1-0.4m)$ mol·L^{-1}，$c(NO_3^-)=0.4m$ mol·L^{-1}，$c(SO_4^{2-})=0.8m$ mol·L^{-1}，平衡时溶液中 $c(OH^-)=0.1$ mol·L^{-1}，故该反应的化学平衡常数 $K=\frac{0.4m\times(0.8m)^2}{0.6m\times(0.1-0.4m)\times0.1^2}=\frac{128m^2}{0.3-1.2m}=\frac{1280m^2}{3-12m}$。

20.(1)$1s^22s^22p^63s^23p^63d^3$(2 分)；15(2 分)；CrF_3 是离子晶体，$CrCl_3$ 是分子晶体(2 分)

(2)N(1 分)；6(1 分)

(3)sp^3 杂化(1 分)；正四面体形(1 分)

(4)H(1 分)；N(1 分)

(5)$\frac{\sqrt{3}a}{4}$(2 分)

【解析】本题主要考查物质结构与性质，考查学生知识点的综合运用能力和计算能力。

(1)铬的原子序数为 24，Cr^{3+} 的核外电子排布式为 $1s^22s^22p^63s^23p^63d^3$；一个原子轨道为一种空间运动状态，故基态铬原子核外电子的空间运动状态有 15 种；氟的电负性比氯的电负性大，故 CrF_3 是离子晶体，$CrCl_3$ 是分子晶体。

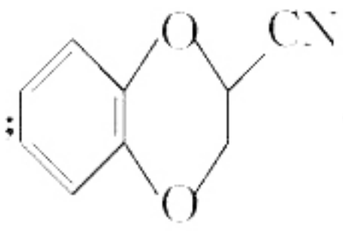
(2)略。

(3)NH_4^+ 中氮原子的杂化方式为 sp^3 杂化，其立体构型为正四面体形。

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

(4)NH_4SCN 所含元素中电负性最小的是 H，基态原子的第一电离能最大的是 N。

(5)晶胞边长为 a nm，晶胞体对角线长为$\sqrt{3}a$ nm，晶胞体对角线等于铬原子半径的 4 倍，所以铬的原子半径为$\frac{\sqrt{3}a}{4}$ nm。

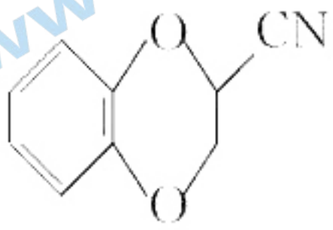
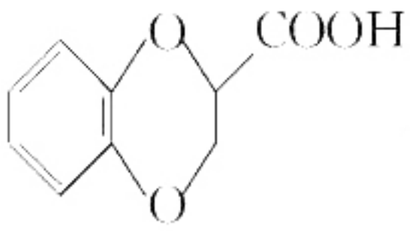
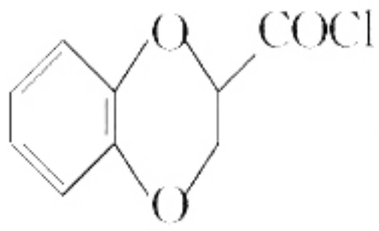
21.(1)1,2—二溴乙烯(1 分)；  (2 分)

(2)醚键、羧基(2 分)；7(2 分)

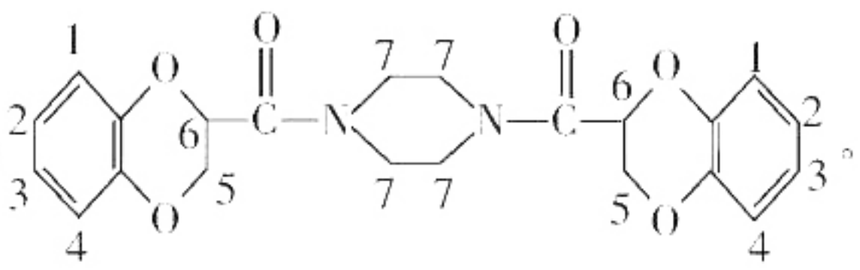
(3) ＋HCl(2 分)；取代反应(1 分)

(4)$CH_2{=}CH_2 \xrightarrow{Br_2} CH_2BrCH_2Br \xrightarrow{NaCN} NCCH_2CH_2CN \xrightarrow{H_3O^+} CH_2(COOH)CH_2COOH \xrightarrow{SOCl_2} CH_2(COCl)CH_2COCl$(4 分)

【解析】本题主要考查有机化学基础，考查学生的推理能力和知识迁移能力。

由Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ的分子式和前后物质的结构可推知，Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ的结构分别为BrCH═CHBr、$BrCH_2CHBrCN$、  、  、  。

(1)略。

(2)Ⅷ分子中含有的等效氢有如图所示的 7 种：  。

(3)Ⅵ与Ⅶ以物质的量之比为 2∶1 反应生成Ⅷ，它们还可以以物质的量之比为 1∶1 发生反应。

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “ 精益求精、专业严谨 ” 的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

微信搜一搜
北京高考资讯