福古霞三校2024届高中毕业班3月份适应性测试

化学试题

原子量：H-1　C-12　N-14　O-16　S-32

第I卷(选择题，共40分)

一、选择题(本题包括10小题，每小题4分，共40分。每小题只有一个选项符合题意)

1. 下列说法正确的是

A. 钻石璀璨夺目与其为共价晶体有关

B. 在-50℃环境中，用水可制得直径在800nm~10μm的光纤，冰光纤是一种胶体，具有丁达尔现象

C. “嫦娥石”晶体组成为$Ca_8YFe(PO_4)_7$，可利用X射线衍射法获取其晶体结构。$_{39}Y$是一种稀土元素，属于非金属元素。

D. 氯碱工业中阳极区的溶液用盐酸调pH为2~3，促进Cl_2的产生

【答案】D

【解析】

【详解】A．钻石璀璨夺目是由于色散的作用，钻石会反射出五光十色的彩光，与共价键、共价晶体无关，A错误；

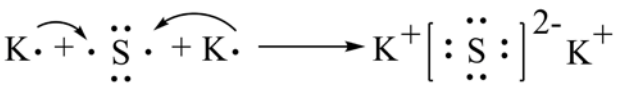
B．冰光纤是一种物质组成的纯净物，不是胶体，不具有丁达尔效应，B错误；

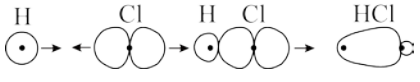
C．$_{39}Y$是一种稀土元素，稀土元素均属于金属元素，C错误；

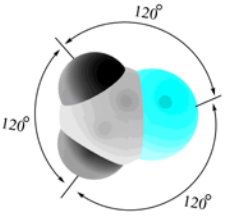
D．氯碱工业中阳极区产生氯气，氯气与水发生反应：$Cl_2+H_2O \rightleftharpoons HCl+HClO$，增大溶液中盐酸的浓度能使平衡逆向移动，减少氯气在水中的溶解，故氯碱工业中阳极区的溶液用盐酸调pH为2~3，促进Cl_2的产生，D正确；

答案选D。

2. 下列说法不正确的是

A. 用电子式表示K_2S形成：

B. HCl分子中σ键的形成：

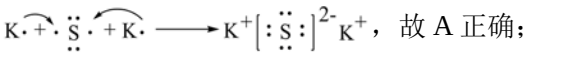
C. HCHO 中 C 原子杂化轨道示意图：

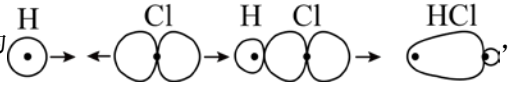
D. 基态锗原子的简化电子排布式：$[Ar]4s^24p^2$

【答案】D

【解析】

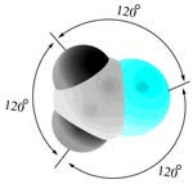
【详解】A．硫化钾形成过程中钾失去电子，硫得到电子，K_2S 的形成过程为：

，故 A 正确；

B．HCl 分子中 σ 键的形成是氢原子 s 电子和氯原子的 3p 电子形成一对共用电子对，HCl 分子中 σ 键的形成为

，故 B 正确；

C．HCHO 中的 C 原子采用 sp2 杂化，3 个杂化轨道夹角为 120°，形成平面三角形，示意图为

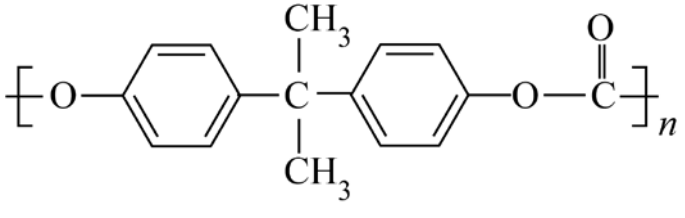


，故 C 正确；

D．锗原子序数 32，简化电子排布式：$[Ar]3d^{10}4s^24p^2$，故 D 错误。

答案选 D。

3. 2023 年全国高分子学术论文报告会在湖北举办，本次大会以“分子聚合聚集，科技自立自强”为主题。某聚碳酸酯的结构如图所示，下列说法正确的是



A. 该物质可通过加聚反应得到

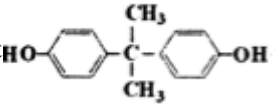
B. 在催化剂的作用下，该聚碳酸酯可降解为小分子物质

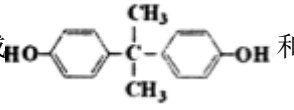
C. 1 个该分子中含 3 个氧原子

D. 采用光气($COCl_2$)作原料制备该物质的方法符合绿色化学理念

【答案】B

【解析】

【详解】A．由结构简式可知，聚碳酸酯是与二酰氯通过縮聚反应反应生成的合成高分子化合物，故 A 错误；

B．由结构简式可知，聚碳酸酯在催化剂作用下能发生水解反应生成和二氧化碳小分子物质，故 B 正确；

C．由结构简式可知，聚碳酸酯分子中含有的氧原子个数为 3n，故 C 错误；

D．光气是有毒的气体，则采用光气作原料制备聚碳酸酯的方法不符合绿色化学理念，故 D 错误；

故选 B。

4. 下列选项正确的是

A. 碘化亚铁溶液通入少量的氯气：$2Fe^{2+}+2I^-+2Cl_2=2Fe^{3+}+I_2+4Cl^-$

B. SO_2 与 $FeCl_3$ 溶液反应，溶液由黄色变成浅绿色：$SO_2+2Fe^{3+}+2H_2O=SO_4^{2-}+2Fe^{2+}+4H^+$

C. 向 $H_2{}^{18}O$ 中投入 Na_2O_2 固体：$2Na_2O_2+2H_2{}^{18}O=4Na^++4OH^-+{}^{18}O_2\uparrow$

D. 等物质的量的 $NaHCO_3$ 溶液与 $Ca(OH)_2$ 溶液混合：$2HCO_3^-+Ca^{2+}+2OH^-=CaCO_3\downarrow+CO_3^{2-}$

【答案】B

【解析】

【详解】A． 碘化亚铁溶液通入少量的氯气，碘离子还原性强，先被氧化：$2I^-+Cl_2=I_2+2Cl^-$，A 错误；

B．SO_2 与 $FeCl_3$ 溶液反应，溶液由黄色变成浅绿色：$SO_2+2Fe^{3+}+2H_2O=SO_4^{2-}+2Fe^{2+}+4H^+$，B 正确；

C．向 $H_2{}^{18}O$ 中投入 Na_2O_2 固体，过氧化钠既做氧化剂又做还原剂：

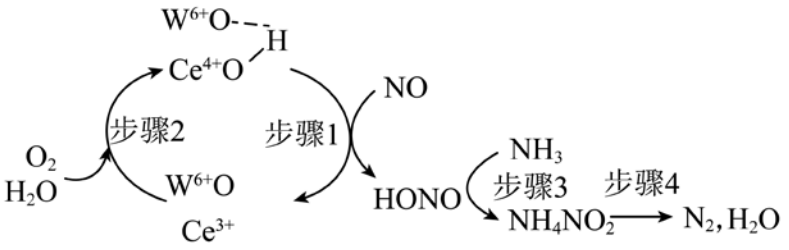
$2Na_2O_2+2H_2{}^{18}O=4Na^++2{}^{18}OH^-+2OH^-+O_2\uparrow$，C 错误；

D．等物质的量的 $NaHCO_3$ 溶液与 $Ca(OH)_2$ 溶液混合：$HCO_3^-+Ca^{2+}+OH^-=CaCO_3\downarrow+H_2O$，D 错误；

故选 B。

5. Operando 光谱和 DFT 计算明确了在负载 WO_3 的 CeO_2 上 NH_3 (NH_3-SCR) 选择性催化还原 NO 的还

原氧化半循环的过程如下。下列说法正确的是



A. 步骤 3、4 都是氧化还原反应

B. 步骤 2 中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 $4:1$

C. 每生成 $1\text{mol } N_2$ 理论上消耗 $0.25\text{mol } O_2$

D. 上述过程的总反应方程式：$6NO+4NH_3=5N_2+6H_2O$

【答案】C

【解析】

【详解】A．步骤 3 的反应中元素的化合价没有变化，没有氧化还原反应发生，A 错误；

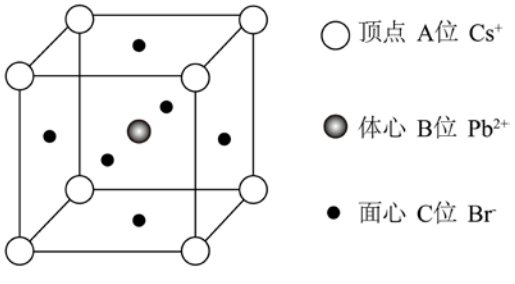
B．步骤 2 的方程式为：$O_2+2H_2O+4W^{6+}O+4Ce^{3+}=4Ce^{4+}O\text{-}H\cdots O\ W^{6+}$，氧化剂为 O_2，还原剂为 Ce^{3+}，物质的量之比为 1：4，B 错误；

C．由题干反应历程图可知，上述过程的总反应方程式为：$2NO+4NH_3+2O_2=3N_2+6H_2O$，每生成 $1molN_2$ 理论上消耗 $0.25molO_2$，C 正确；

D．由 C 项分析可知，上述过程的总反应方程式：$2NO+4NH_3+2O_2=3N_2+6H_2O$，D 错误；

故选 C。

6. $CsPbBr_3$ 纳米晶体作为新一代光电半导体材料，已被广泛应用于光电子器件领域。$CsPbBr_3$ 的晶胞为 ABC_3 立方型，其结构如下图所示。容忍因子 $\tau=\dfrac{r_A+r_C}{\sqrt{2}\left(r_B+r_C\right)}$（$r_A$、$r_B$ 和 r_C 分别代表着 A、B、C 位的离子半径），其数值越接近 1，晶体结构越稳定。已知 $\tau\left(CsPbBr_3\right)=0.828$。下列说法错误的是



A. $CsPbBr_3$ 晶体中 Cs^+ 和 Pb^{2+} 的配位数均为 6

B. $CsPbBr_3$ 晶体中 Pb^{2+} 填充在 Br^- 构成的正八面体空隙中

C. 若要提高 $CsPbBr_3$ 晶体的稳定性，可用离子半径略小于 Pb^{2+} 的离子取代 Pb^{2+}

D. 若某 ABC_3 型晶体的容忍因子 $\tau=1$，则 A、B 位的离子均恰好与 C 位的离子相切

【答案】A

【解析】

【详解】A．根据晶胞结构可知 $CsPbBr_3$ 晶体中 Cs^+ 的配位数为 12，Pb^{2+} 的配位数均为 6，A 错误；

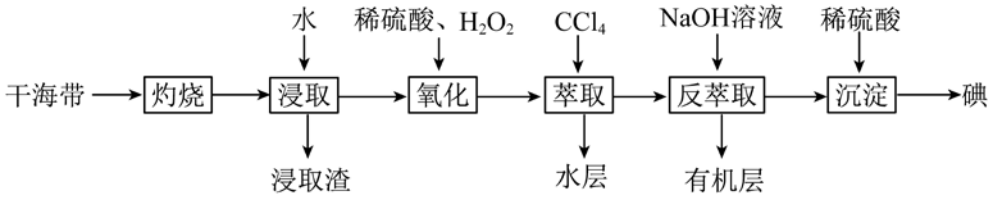
B．根据晶胞结构 $CsPbBr_3$ 晶体中 Pb^{2+} 填充在 Br^- 构成的正八面体空隙中，B 正确；

C．根据题干可知容忍因子其数值越接近 1，晶体结构越稳定，Pb^{2+} 处于 B 位，$\tau\left(CsPbBr_3\right)=0.828$，若用离子半径略小于 Pb^{2+} 的离子取代 Pb^{2+}，容忍因子的分母减小、容忍因子增大，越来越接近 1，会提高晶体的稳定性，C 正确；

D．$\tau=1$ 说明 $\sqrt{2}\left(r_B+r_C\right)=r_A+r_C$，则 A、B 位的离子均恰好与 C 位的离子相切，D 正确；

故选 A。

7. 实验室模拟工业海带提碘的流程如图。下列说法错误的是



A. “灼烧”用到的硅酸盐仪器有坩埚、泥三角、玻璃棒、酒精灯

B. “氧化”时发生反应的离子方程式为 $2I^-+H_2O_2+2H^+=I_2+2H_2O$

C. “反萃取”所得有机层经处理后可循环再利用

D. “沉淀”时每生成 $1mol$ 碘，理论上转移 $2mol$ 电子

【答案】D

【解析】

【分析】由流程可知，在坩埚中灼烧得到海带灰，溶解、浸泡后得到悬浊液，过滤分离出含 I^- 的溶液，加入稀硫酸和 H_2O_2 发生 $2I^-+H_2O_2+2H^+=I_2+2H_2O$，得到含碘的溶液，再加入 CCl_4 萃取、分液，得到 I_2 的 CCl_4 溶液，然后加入 NaOH 溶液反萃取，分液后得到的有机层为 CCl_4，向分液得到水层中加入稀硫酸得到 I_2，以此解答。

【详解】A．灼烧海带时用到的硅酸盐仪器有：坩埚、泥三角、玻璃棒、酒精灯，故 A 正确；

B．H_2O_2在酸性条件下将I^-氧化为I_2，离子方程式为$2I^- + H_2O_2 + 2H^+ = I_2 + 2H_2O$，故B正确；

C．“反萃取”所得有机层为CCl_4，可循环再利用，故C正确；

D．由分析可知，萃取后得到I_2的CCl_4溶液，然后加入NaOH溶液，I_2转化为I^-和IO^-，反萃取后加入稀硫酸发生反应：$I^- + IO^- + 2H^+ = I_2\downarrow + H_2O$，每生成$1mol$碘，理论上转移$1mol$电子，故D错误；

故选D。

8. 下列实验方案设计、现象和结论都正确的是

选项	实验目的	实验方案设计	现象和结论
A	检验溴乙烷是否水解	向溴乙烷中加入氢氧化钠溶液共热，滴加硝酸银溶液	未出现浅黄色沉淀，证明溴乙烷未发生水解
B	探究不同价态硫元素的转化	向Na_2SO_3和Na_2S的混合溶液中加入浓硫酸	溶液变浑浊，证明SO_3^{2-}和S^{2-}发生了氧化还原反应
C	实验室中制取并检验乙烯	取4mL乙醇，加入12mL浓硫酸及少量沸石，逐渐升温至170℃，将产生的气体依次通过品红和溴水	溴水褪色，说明产物中有乙烯生成
D	验证Cl^-与H_2O在配合中存在相互竞争	向$0.1mol\cdot L^{-1}CuSO_4$溶液中加入少量NaCl固体	溶液由蓝色变为黄绿色，说明发生了$\left[Cu\left(H_2O\right)_4\right]^{2+}$到$\left[CuCl_4\right]^{2-}$的转化

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

【答案】D

【解析】

【详解】A．溴乙烷与氢氧化钠溶液共热后，应加硝酸使溶液呈酸性再检验溴离子，碱溶液中生成AgOH干扰溴离子检验，故A错误；

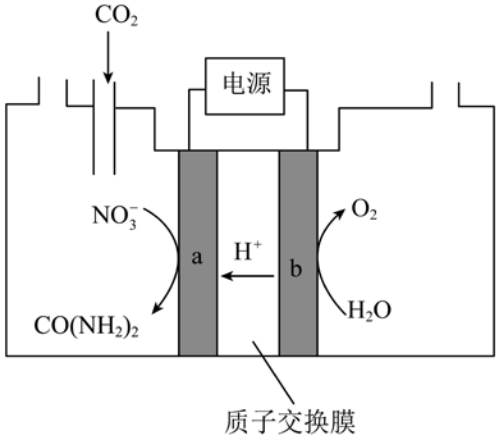
B．浓硫酸能氧化Na_2S生成S，干扰Na_2SO_3氧化Na_2S，根据实验现象不能说明SO_3^{2-}和S^{2-}发生了氧化还原反应，故B错误；

C．加热条件下，浓硫酸能被乙醇还原为SO_2，品红溶液能检验SO_2，但不能吸收SO_2，SO_2能使溴水褪色，干扰乙烯的检验，根据实验现象不能说明产物中含有乙烯，故C错误；

D．$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$在水溶液中呈蓝色、$[CuCl_4]^{2-}$在水溶液中呈黄色，$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$、$[CuCl_4]^{2-}$的混合溶液呈黄绿色，根据实验现象知，发生了$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$到$[CuCl_4]^{2-}$的转化，故 D 正确。

答案选 D。

9. 近年研究发现，电催化 CO_2 和含氮物质(NO_3^-等)在常温常压下合成尿素，有助于实现碳中和及解决含氮废水污染问题。向一定浓度的 KNO_3 溶液中通 CO_2 至饱和，在电极上反应生成$CO(NH_2)_2$，电解原理如图所示。下列说法不正确的是



A. 电极 b 连接电源的正极，发生氧化反应

B. 电极 a 发生的电极反应式为$2NO_3^- + CO_2 + 18H^+ + 16e^- = CO(NH_2)_2 + 7H_2O$

C. 当电极 a 区生成 3.0g 尿素时，电极 b 区质量减少 6.4g

D. 电极 a 区电解质溶液 pH 增大

【答案】C

【解析】

【分析】从电池结构中有电源可知，该电池是电解池，从该电池的 H^+的移动方向可知，H^+从 b 电极向 a 电极移动，电解池中阳离子从阳极移向阴极，所以 a 电极是阴极，b 电极是阳极，所以 b 电极连接电源的正极，a 电极连接电源的负极，据此解答。

【详解】A．从电解池分析中可知，b 电极是阳极，连接电源正极，发生氧化反应，故 A 正确；

B．a 电极是阴极，得电子，从图中可知，a 电极上端通入 CO_2，H^+移动到 a 电极参与反应，硝酸根离子转化为 $CO(NH_2)_2$，其电极反应式书写正确，故 B 正确；

C．3.0g 尿素的物质的量为$\frac{3.0g}{60g/mol}$=0.05mol，结合 a 极反应式，转移电子为 0.8mol，b 极的反应式为

$2H_2O\text{-}4e^- = O_2\uparrow + 4H^+$，转移 0.8mol 电子时，会消耗 0.2molH_2O，减少的质量为 3.6g，故 C 错误；

D．H^+向 a 电极移动，在 a 电极参与反应，由其电极反应式

$2NO_3^- + CO_2 + 18H^+ + 16e^- = CO(NH_2)_2 + 7H_2O$ 可知，电极反应消耗 18molH$^+$，但通过质子交换膜 16molH$^+$，所以 a 电极附近的 H$^+$在减少，其 pH 在增大，故 D 正确。

答案选 C。

10. 实验室模拟侯氏制碱碳酸化制 $NaHCO_3$ 的过程，将 CO_2 通入饱和氨盐水(溶质为 NH_3、 $NaCl$)，实验现象及数据如图 1，含碳粒子在水溶液中的物质的量分数 (δ) 与 pH 的关系如图 2。

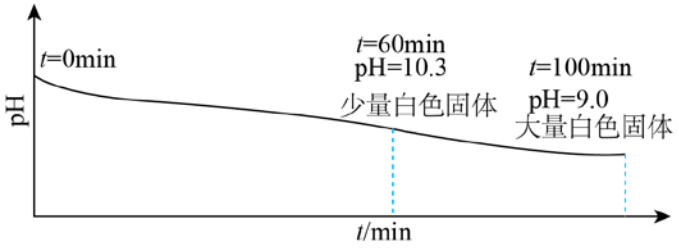


图1

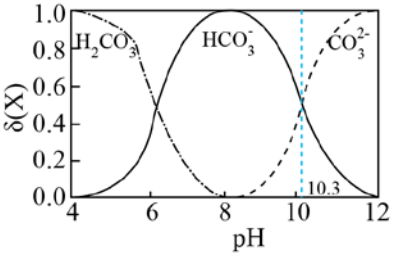


图2

下列说法正确的是

A. 0min，溶液中 $c(Na^+)+c(NH_4^+)=c(Cl^-)$

B. $0\sim60$min，发生反应：$2CO_2+3NH_3\cdot H_2O=CO_3^{2-}+HCO_3^-+3NH_4^++H_2O$

C. 水的电离程度：0min < 60min

D. $0\sim100$min，$n(Na^+)$、$n(Cl^-)$均保持不变

【答案】C

【解析】

【详解】A. 0min，为饱和氨盐水(溶质为 NH_3、 $NaCl$)，溶液中存在 $c(Na^+)=c(Cl^-)$，故 $c(Na^+)+c(NH_4^+)>c(Cl^-)$，选项 A 错误；

B. $0\sim60$min，随着反应的进行，60min 时 pH=10.3，生成的少量白色固体为 $NaHCO_3$，由图 2 可知，溶液中 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 浓度相等，但无法知道沉淀的物质的量与溶液中两种离子的物质的量之比，无法写出该反应的离子方程式，选项 B 错误；

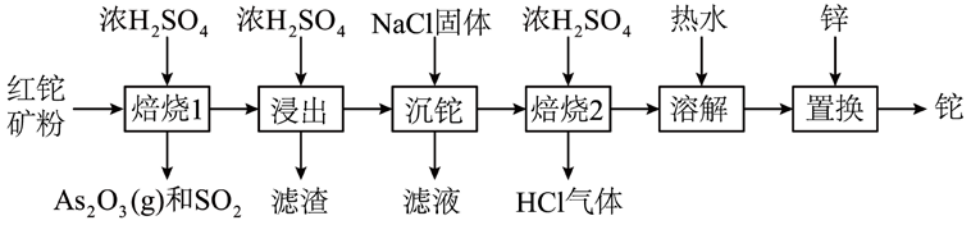
C. 0min，为饱和氨盐水(溶质为 NH_3、 $NaCl$)，一水合氨抑制水的电离；60min，为碳酸氢铵与碳酸铵按 1：1 形成的溶液，促进水的电离；故水的电离程度：0min < 60min，选项 C 正确；

D. $0\sim100$min，随着反应的进行，产生碳酸氢钠晶体，故溶液中 $n(Na^+)$ 减少，$n(Cl^-)$ 保持不变，选项 D 错误；

答案选 C。

第II卷(非选择题，共 60 分)

11. I、铊(Tl)广泛用于电子、军工、航天、化工、冶金、通讯等方面，一种以红铊矿(主要成分是 $TlAsS_2$，含少量 SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3 等杂质)为原料制备金属铊的流程如图所示。



已知：①铊的密度比钠的密度大。室温下，铊能与空气中的氧气反应生成氧化亚铊((Tl_2O)膜，而失去金属光泽变得灰暗。

②TlCl 难溶于水，而 Tl_2SO_4 溶于水。

③溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 如下表所示：

金属离子	Fe^{3+}	Al^{3+}
开始沉淀的 pH	2.2	3.5
沉淀完全($c=1.0\times10^{-5}\,mol\cdot L^{-1}$)的 pH	3.2	4.7

回答下列问题：

（1）铊(Tl)元素位于元素周期表的_____区。

A．p 区　　B．s 区　　C．d 区

（2）“焙烧 1”中，$TlAsS_2$ 最终转化为 Tl_2SO_4；Al_2O_3 和 Fe_2O_3 也转化为相应的硫酸盐。其中 $TlAsS_2$ 转化为 Tl_2SO_4 分如下两步完成。请写出第一步反应的化学方程式。

第一步($TlAsS_2$ 与 O_2 反应)：_____；

第二步：$Tl_2O+H_2SO_4(浓)\overset{焙烧}{=\!=\!=}Tl_2SO_4+H_2O$。

（3）滤渣的成分为_____(填化学式)。

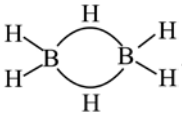
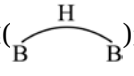
（4）“沉铊”步骤中，需要加入过量 NaCl，其原因是_____。

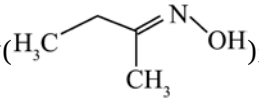
（5）向“沉铊”后的滤液中加入生石灰至 pH=7 时才能外排，此时滤液中的 Al^{3+}浓度为_____$mol\cdot L^{-1}$.

（6）“焙烧 2”中发生的反应为 $2TlCl+H_2SO_4(浓)\overset{焙烧}{=\!=\!=}Tl_2SO_4+2HCl\uparrow$。则“置换”步骤中发生反应的离子方程式为_____。

（7）所得产品高纯铊应保存在_____中。

II、乙硼烷、甲乙酮肟均收录在化学危险品目录中——乙硼烷为易燃气体；甲乙酮肟为易燃液体。

（8）硼与硅相似，也能与氢形成一类化合物——硼烷。常见的有乙硼烷(B_2H_6)、丁硼烷(B_4H_{10})等。乙硼烷的结构式如图。分子中 B 原子通过氢桥键()形成一个四元环。丁硼烷(B_4H_{10})分子中存在 4 个氢桥键且有两个五元环，写出其结构式_____。

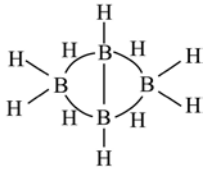
（9）甲乙酮肟()是一种重要有机合成活性试剂。其中 C=N 键与 C—C 键夹角_____(填“<”“>”或“=”)C=N 键与 N—O 键夹角。

【答案】11. A　　12. $2TlAsS_2+6O_2\overset{焙烧}{=\!=\!=}Tl_2O+As_2O_3+4SO_2$

13. SiO_2　　14. 增大 Cl^-浓度，使 $TlCl_{(s)}\rightleftharpoons Tl^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)}$ 平衡逆向移动，促进 TlCl 充分析出

15. $10^{-11.9}$

16. $Zn+2Tl^+=Zn^{2+}+2Tl$

17. 煤油　　18. 

19. >

【解析】

【分析】红铊矿(主要成分是 $TlAsS_2$，含少量 SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3 等杂质)　“焙烧 1”中，$TlAsS_2$ 最终转化为 Tl_2SO_4，Al_2O_3 和 Fe_2O_3 也转化为相应的硫酸盐，加浓硫酸将金属氧化物转化为对应的酸盐，过滤，滤渣为二氧化硅，滤液中含 Tl_2SO_4、硫酸铝、硫酸铁，加入氯化钠溶液沉铊过程中，存在如下的沉淀溶解平衡：$TlCl_{(s)}\rightleftharpoons Tl^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)}$，增大 Cl^-浓度，使 $TlCl_{(s)}\rightleftharpoons Tl^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)}$ 平衡逆向移动，促进 TlCl 充分析出，“焙烧 2”中发生反应 $Tl_2O+H_2SO_4(浓)\overset{焙烧}{=\!=\!=}Tl_2SO_4+H_2O$，加热水溶解后锌置换出铊单质，据此分析解题。

【小问 1 详解】

Tl 与 B 同族，为第IIIA 族，最后填充电子是 p 能级轨道中，因此属于 p 区，答案选 A；

【小问 2 详解】

依据第二步的反应物中有 Tl_2O 可知，第一步反应应该生成了 Tl_2O，再依据流程图中“焙烧 1”后产生了

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/587131201040006060