**2024年普通高中学业水平等级性考试(北京卷)**

**化学**

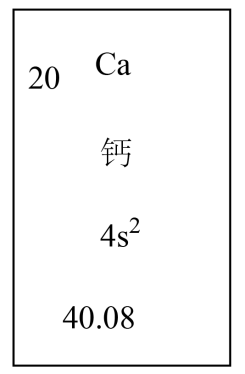
**本试卷满分100分，考试时间90分钟。**

**可能用到的相对原子质量：**

**第一部分**

**本部分共14题，每题3分，共42分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。**

1. 我国科研人员利用激光操控方法，从原子束流中直接俘获原子，实现了对同位素的灵敏检测。的半衰期(放射性元素的原子核有半数发生衰变所需的时间)长达10万年，是的17倍，可应用于地球科学与考古学。下列说法正确的是



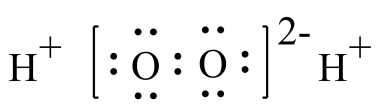
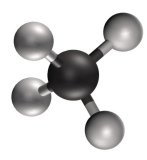
A. 的原子核内有21个中子

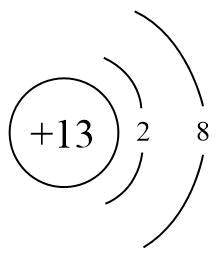
B. 的半衰期长，说明难以失去电子

C. 衰变一半所需的时间小于衰变一半所需的时间

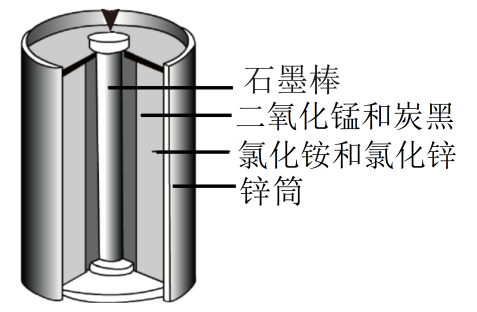
D. 从原子束流中直接俘获原子的过程属于化学变化

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

A. 的电子式： B. 分子的球棍模型：

C. 的结构示意图： D. 乙炔的结构式：

3. 酸性锌锰干电池的构造示意图如下。关于该电池及其工作原理，下列说法正确的是



A. 石墨作电池的负极材料 B. 电池工作时，向负极方向移动

C. 发生氧化反应 D. 锌筒发生的电极反应为

4. 下列说法不正确的是

A. 葡萄糖氧化生成和的反应是放热反应

B. 核酸可看作磷酸、戊糖和碱基通过一定方式结合而成的生物大分子

C. 由氨基乙酸形成的二肽中存在两个氨基和两个羧基

D. 向饱和的溶液中加入少量鸡蛋清溶液会发生盐析

5. 下列方程式与所给事实不相符的是

A. 海水提溴过程中，用氯气氧化苦卤得到溴单质：

B. 用绿矾()将酸性工业废水中的转化为

C. 用溶液能有效除去误食的

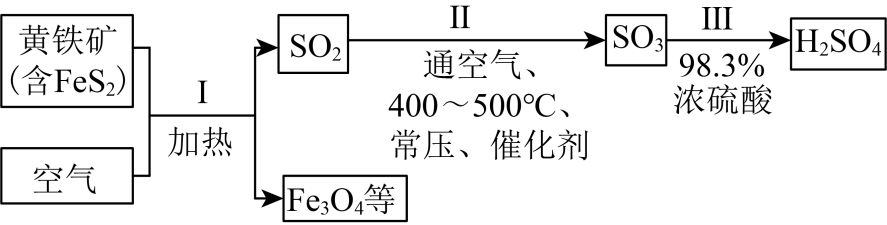
D. 用溶液将水垢中的转化为溶于酸的：

6. 下列实验的对应操作中，不合理的是

|  |  |
| --- | --- |
| 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！  眼睛注视锥形瓶中溶液 | 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ |
| A．用标准溶液滴定溶液 | B．稀释浓硫酸 |
| 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ | 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ |
| C．从提纯后的溶液获得晶体 | D．配制一定物质的量浓度的溶液 |

A. A B. B C. C D. D

7. 硫酸是重要化工原料，工业生产制取硫酸的原理示意图如下。



下列说法不正确的是

A. I的化学方程式：

B. Ⅱ中的反应条件都是为了提高平衡转化率

C. 将黄铁和换成硫黄可以减少废渣的产生

D. 生产过程中产生的尾气可用碱液吸收

8. 关于和的下列说法中，不正确的是

A. 两种物质的溶液中，所含微粒的种类相同

B. 可用溶液使转化为

C. 利用二者热稳定性差异，可从它们的固体混合物中除去

D. 室温下，二者饱和溶液的差约为4，主要是由于它们的溶解度差异

9. 氘代氨()可用于反应机理研究。下列两种方法均可得到：①与的水解反应；②与反应。下列说法不正确的是

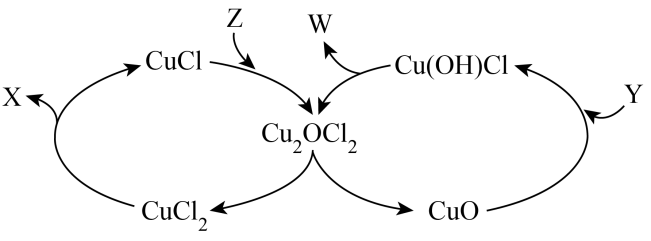
A. 和可用质谱法区分

B. 和均为极性分子

C. 方法①的化学方程式是

D. 方法②得到产品纯度比方法①的高

10. 可采用催化氧化法将工业副产物制成，实现氯资源的再利用。反应的热化学方程式：。下图所示为该法的一种催化机理。



下列说法不正确的是

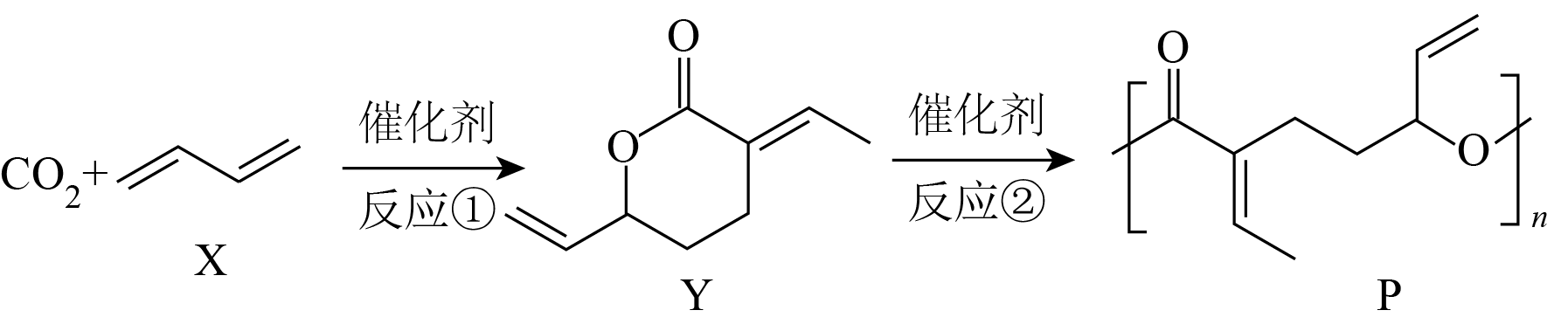
A. Y为反应物，W为生成物

B. 反应制得，须投入

C. 升高反应温度，被氧化制的反应平衡常数减小

D. 图中转化涉及的反应中有两个属于氧化还原反应

11. 的资源化利用有利于实现“碳中和”。利用为原料可以合成新型可降解高分子P，其合成路线如下。



已知：反应①中无其他产物生成。下列说法不正确的是

A. 与X的化学计量比为

B. P完全水解得到的产物的分子式和Y的分子式相同

C. P可以利用碳碳双键进一步交联形成网状结构

D. Y通过碳碳双键的加聚反应生成的高分子难以降解

12. 下列依据相关数据作出的推断中，不正确的是

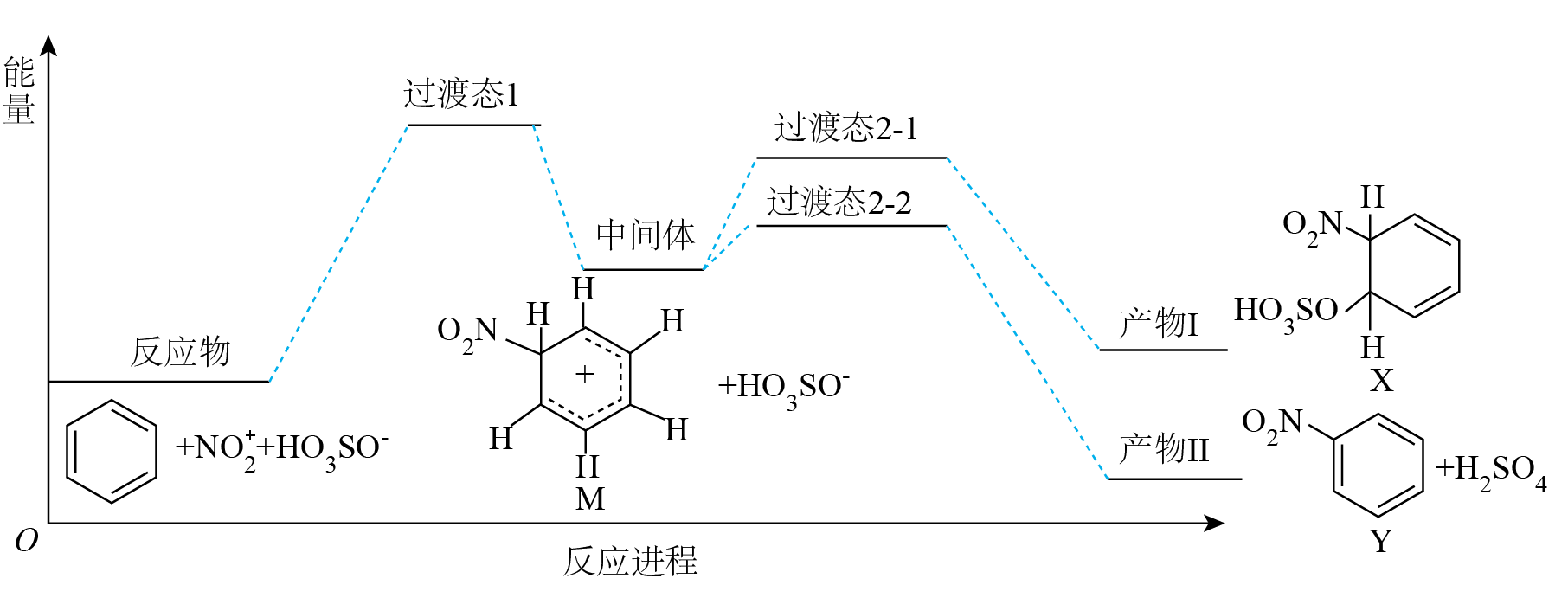
A. 依据相同温度下可逆反应的Q与K大小的比较，可推断反应进行的方向

B. 依据一元弱酸的，可推断它们同温度同浓度稀溶液的大小

C. 依据第二周期主族元素电负性依次增大，可推断它们的第一电离能依次增大

D. 依据的氢化物分子中氢卤键的键能，可推断它们的热稳定性强弱

13. 苯在浓和浓作用下，反应过程中能量变化示意图如下。下列说法不正确的是



A. 从中间体到产物，无论从产物稳定性还是反应速率的角度均有利于产物Ⅱ

B. X为苯的加成产物，Y为苯的取代产物

C. 由苯得到M时，苯中的大键没有变化

D. 对于生成Y的反应，浓作催化剂

14. 不同条件下，当KMnO4与KI按照反应①②的化学计量比恰好反应，结果如下。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 反应序号 | 起始酸碱性 | KI | KMnO4 | 还原产物 | 氧化产物 |
| 物质的量/mol | 物质的量/mol |
| ① | 酸性 | 0.001 | n | Mn2+ | I2 |
| ② | 中性 | 0.001 | 10n | MnO2 |  |

已知：的氧化性随酸性减弱而减弱。

下列说法正确的是

A. 反应①，

B. 对比反应①和②，

C. 对比反应①和②，的还原性随酸性减弱而减弱

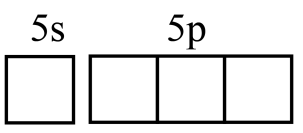
D 随反应进行，体系变化：①增大，②不变

**第二部分**

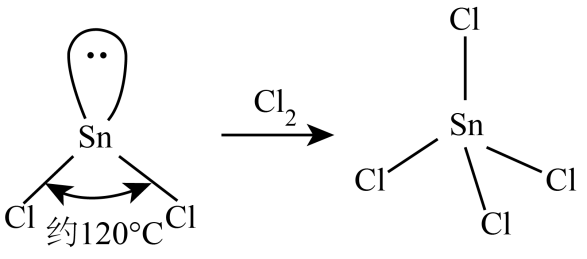
**本部分共5题，共58分。**

15. 锡()是现代“五金”之一，广泛应用于合金、半导体工业等。

（1）位于元素周期表的第5周期第IVA族。将的基态原子最外层轨道表示式补充完整：\_\_\_\_\_\_\_。



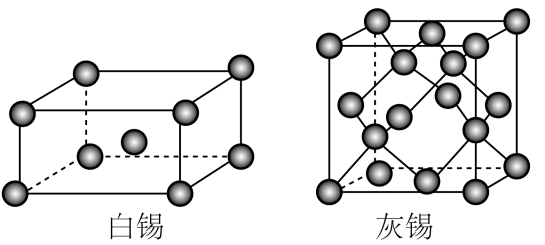
（2）和是锡的常见氯化物，可被氧化得到。



①分子的模型名称是\_\_\_\_\_\_\_。

②的键是由锡的\_\_\_\_\_\_\_轨道与氯的轨道重叠形成σ键。

（3）白锡和灰锡是单质常见同素异形体。二者晶胞如图：白锡具有体心四方结构；灰锡具有立方金刚石结构。



①灰锡中每个原子周围与它最近且距离相等的原子有\_\_\_\_\_\_\_个。

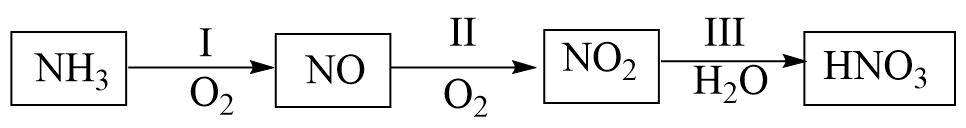
②若白锡和灰锡的晶胞体积分别为和，则白锡和灰锡晶体的密度之比是\_\_\_\_\_\_\_。

（4）单质的制备：将与焦炭充分混合后，于惰性气氛中加热至，由于固体之间反应慢，未明显发生反应。若通入空气在下，能迅速被还原为单质，通入空气的作用是\_\_\_\_\_\_\_。

16. 是一种重要的工业原料。可采用不同的氮源制备。

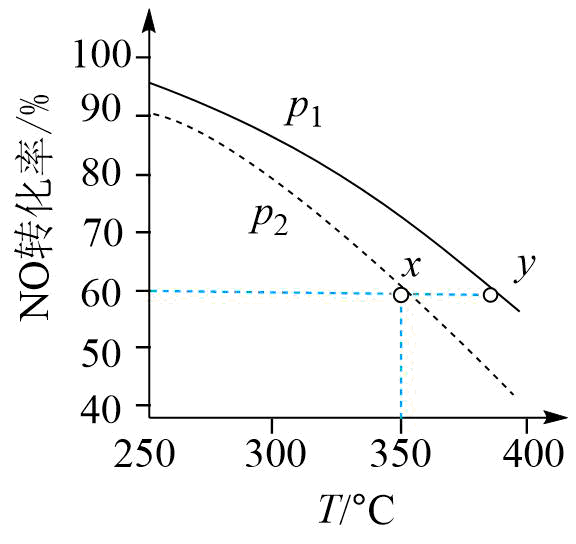
（1）方法一：早期以硝石(含)为氮源制备，反应的化学方程式为：。该反应利用了浓硫酸的性质是酸性和\_\_\_\_\_\_\_。

（2）方法二：以为氮源催化氧化制备，反应原理分三步进行。

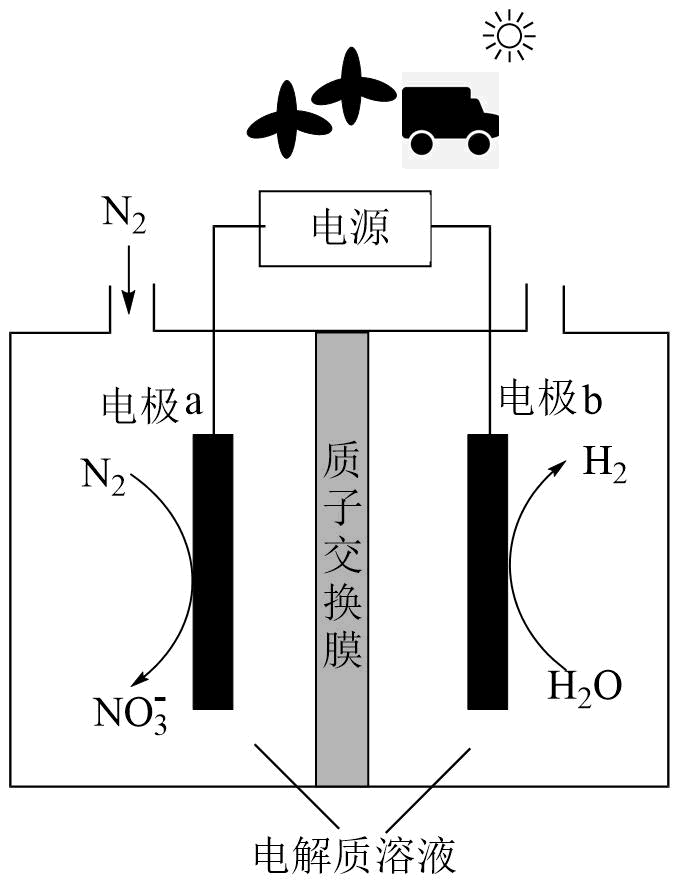


①第I步反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

②针对第Ⅱ步反应进行研究：在容积可变的密闭容器中，充入和进行反应。在不同压强下(、)，反应达到平衡时，测得转化率随温度的变化如图所示。解释y点的容器容积小于x点的容器容积的原因\_\_\_\_\_\_\_。



（3）方法三：研究表明可以用电解法以为氨源直接制备，其原理示意图如下。

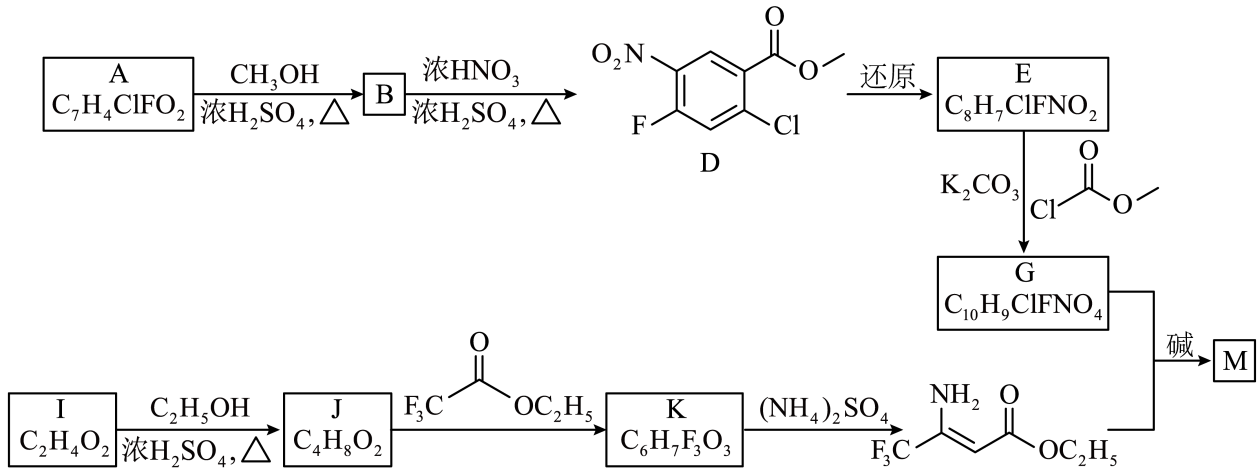


①电极a表面生成的电极反应式：\_\_\_\_\_\_\_。

②研究发现：转化可能的途径为。电极a表面还发生iii．。iii的存在，有利于途径ii，原因是\_\_\_\_\_\_\_。

（4）人工固氮是高能耗的过程，结合分子结构解释原因\_\_\_\_\_\_\_。方法三为的直接利用提供了一种新的思路。

17. 除草剂苯嘧磺草胺的中间体M合成路线如下。



（1）D中含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_\_\_。

（2）A→B的化学方程式是\_\_\_\_\_\_\_。

（3）I→J的制备过程中，下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_(填序号)。

a．依据平衡移动原理，加入过量的乙醇或将J蒸出，都有利于提高I的转化率

b．利用饱和碳酸钠溶液可吸收蒸出的I和乙醇

c．若反应温度过高，可能生成副产物乙醚或者乙烯

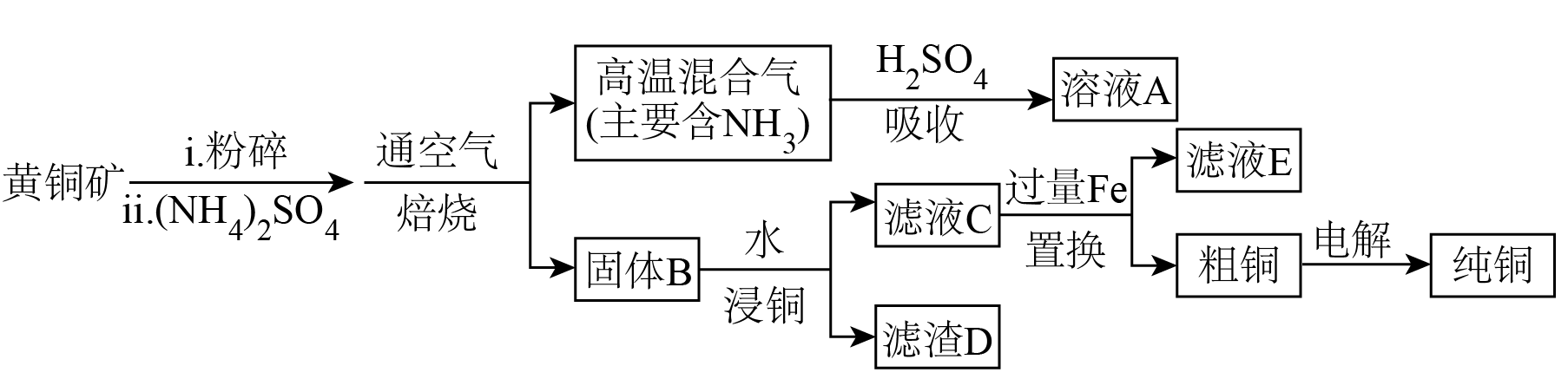
（4）已知：

①K的结构简式是\_\_\_\_\_\_\_。

②判断并解释K中氟原子对的活泼性的影响\_\_\_\_\_\_\_。

（5）M的分子式为。除苯环外，M分子中还有个含两个氮原子的六元环，在合成M的同时还生成产物甲醇和乙醇。由此可知，在生成M时，L分子和G分子断裂的化学键均为键和\_\_\_\_\_\_\_键，M的结构简式是\_\_\_\_\_\_\_。

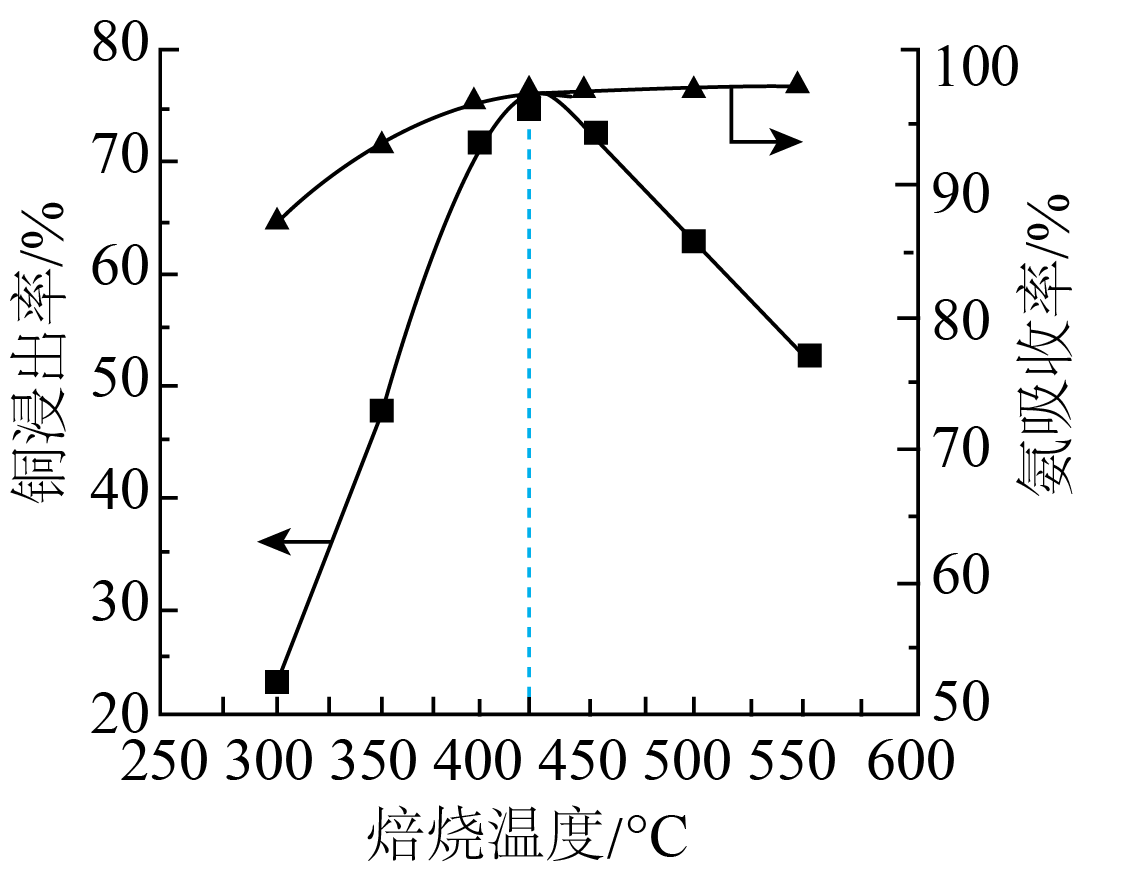
18. 利用黄铜矿(主要成分为，含有等杂质)生产纯铜，流程示意图如下。



（1）矿石在焙烧前需粉碎，其作用是\_\_\_\_\_\_\_。

（2）的作用是利用其分解产生的使矿石中的铜元素转化为。发生热分解的化学方程式是\_\_\_\_\_\_\_。

（3）矿石和过量按一定比例混合，取相同质量，在不同温度下焙烧相同时间，测得：“吸收”过程氨吸收率和“浸铜”过程铜浸出率变化如图；和时，固体B中所含铜、铁的主要物质如表。



|  |  |
| --- | --- |
| 温度/℃ | B中所含铜、铁的主要物质 |
| 400 |  |
| 500 |  |

①温度低于，随焙烧温度升高，铜浸出率显著增大的原因是\_\_\_\_\_\_\_。

②温度高于，根据焙烧时可能发生的反应，解释铜浸出率随焙烧温度升高而降低的原因是\_\_\_\_\_\_\_。

（4）用离子方程式表示置换过程中加入的目的\_\_\_\_\_\_\_。

（5）粗铜经酸浸处理，再进行电解精炼；电解时用酸化的溶液做电解液，并维持一定的和。粗铜若未经酸浸处理，消耗相同电量时，会降低得到纯铜的量，原因是\_\_\_\_\_\_\_。

19. 某小组同学向的的溶液中分别加入过量的粉、粉和粉，探究溶液中氧化剂的微粒及其还原产物。

（1）理论分析

依据金属活动性顺序，中可将还原为的金属是\_\_\_\_\_\_\_。

（2）实验验证

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验 | 金属 | 操作、现象及产物 |
| I | 过量 | 一段时间后，溶液逐渐变蓝绿色，固体中未检测到单质 |
| Ⅱ | 过量 | 一段时间后有气泡产生，反应缓慢，逐渐增大，产生了大量红褐色沉淀后，无气泡冒出，此时溶液为3~4，取出固体，固体中未检测到单质 |
| Ⅲ | 过量 | 有大量气泡产生，反应剧烈，逐渐增大，产生了大量红褐色沉淀后，持续产生大量气泡，当溶液为3~4时，取出固体，固体中检测到单质 |

①分别取实验I、Ⅱ、Ⅲ中的少量溶液，滴加溶液，证明都有生成，依据的现象是\_\_\_\_\_\_\_。

②实验Ⅱ、Ⅲ都有红褐色沉淀生成，用平衡移动原理解释原因\_\_\_\_\_\_\_。

③对实验Ⅱ未检测到单质进行分析及探究。

i．a．甲认为实验Ⅱ中，当、浓度较大时，即使与反应置换出少量，也会被、消耗。写出与、反应的离子方程式\_\_\_\_\_\_\_。

b．乙认为在为3~4的溶液中即便生成也会被消耗。设计实验\_\_\_\_\_\_\_(填实验操作和现象)。

证实了此条件下可忽略对消耗。

c．丙认为产生的红褐色沉淀包裹在粉上，阻碍了与的反应。实验证实了粉被包裹。

ii．查阅资料：开始沉淀的约为1.2，完全沉淀的约为3。

结合a、b和c，重新做实验Ⅱ，当溶液为3~4时，不取出固体，向固-液混合物中持续加入盐酸，控制，\_\_\_\_\_\_\_ (填实验操作和现象)，待为3~4时，取出固体，固体中检测到单质。

（3）对比实验Ⅱ和Ⅲ，解释实验Ⅲ的固体中检测到单质的原因\_\_\_\_\_\_\_。

**参考答案**

**第一部分**

**本部分共14题，每题3分，共42分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。**

1.【答案】A

2.【答案】A

3.【答案】D

4.【答案】C

5.【答案】D

6.【答案】D

7.【答案】B

8.【答案】D

9.【答案】D

10.【答案】B

11.【答案】B

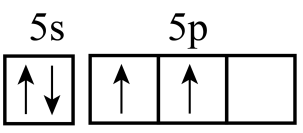
12.【答案】C

13.【答案】C

14.【答案】B

**第二部分**

**本部分共5题，共58分。**

15.【答案】（1） （2） ①. 平面三角形 ②. 杂化

（3） ①. 4 ②. 

（4）与焦炭在高温下反应生成，将还原为单质

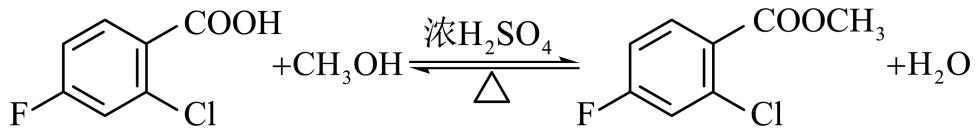
16.【答案】（1）难挥发性

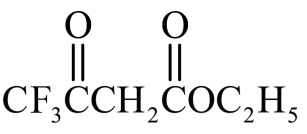
（2） ①.  ②. ，该反应正向气体分子总数减小，同温时，条件下转化率高于，故，x、y点转化率相同，此时压强对容积的影响大于温度对容积的影响

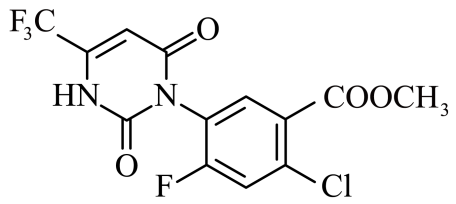
（3） ①.  ②. 反应iii生成，将氧化成，更易转化成

（4）中存在氮氮三键，键能高，断键时需要较大的能量，故人工固氮是高能耗的过程

17.【答案】（1）硝基、酯基

（2） （3）abc

（4） ①.  ②. 氟原子可增强的活泼性，氟原子为吸电子基团，降低相连碳原子的电子云密度，使得碳原子的正电性增加，有利于增强的活泼性

（5） ①.  ②. 

18.【答案】（1）增大接触面积，加快反应速率，使反应更充分

（2）

（3） ①. 温度低于，随焙烧温度升高，分解产生的增多，可溶物含量增加，故铜浸出率显著增加 ②. 温度高于，随焙烧温度升高发生反应：，和转化成难溶于水的，铜浸出率降低

（4）

（5）粗铜若未经酸浸处理，其中杂质会参与放电，则消耗相同电量时，会降低得到纯铜的量

19.【答案】（1）

（2） ①. 产生蓝色沉淀 ②. 水解方程式为，加入的或会消耗，促进水解平衡正向移动，使其转化为沉淀 ③. 或、 ④. 向为3~4的稀盐酸中加铁粉，一段时间后取出少量溶液，滴加溶液，不产生蓝色沉淀 ⑤. 加入几滴溶液，待溶液红色消失后，停止加入盐酸

（3）加入镁粉后产生大量气泡，使镁粉不容易被沉淀包裹