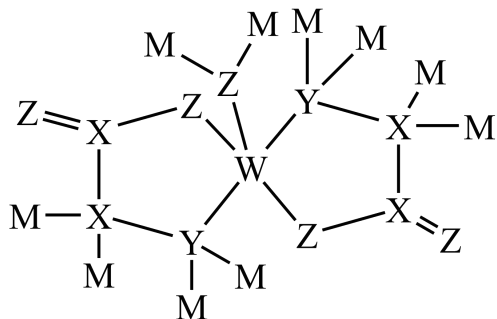


# 2024 年山东省青岛市高三下学期三模化学试题

学校: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 班级: \_\_\_\_\_ 考号: \_\_\_\_\_

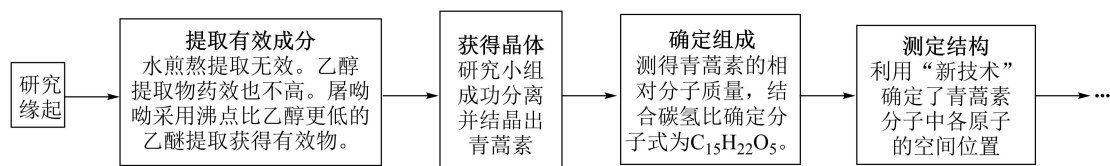
## 一、单选题

- “寒夜客来茶当酒，竹炉汤沸火初红”，中国茶文化历史悠久。下列说法错误的是
  - 茶叶富含纤维素，纤维素与淀粉均属于多糖
  - 茶油富含的不饱和脂肪酸属于高分子化合物
  - 泡茶的过程是溶解、浸取的过程
  - 泡茶用的紫砂壶在烧制过程中发生了复杂的物理化学变化
- H、C、N、O 是自然界和化学研究中最重要四种元素。下列有关说法错误的是
  - $H_2$ 、 $BH_4^-$  有还原性
  - C 有多种同位素和同素异形体
  - 浓硝酸可用于苯的硝化反应
  - $O_3$  参与的反应一定为氧化还原反应
- 某饲料添加剂结构如图，M、X、Y、Z、W 是前四周期元素，原子序数递增。X、Y、Z 处于同一周期，X 基态原子各能级电子数相同，W 基态原子价电子排布式  $3d^{10}4s^2$ 。下列说法错误的是



- W 元素位于周期表的 ds 区
  - 由 M、X、Y、Z 四种元素组成的共价化合物有多种
  - $M_3Z^+$ 、 $YM_3$  两种微粒的空间构型相同
  - 同周期基态原子中，第一电离能大于 Z 的元素共有 2 种
- 利用热重分析法测定硫酸铜晶体中结晶水含量的实验。下列相关说法错误的是
    - 坩埚使用前需洗净、擦干，置于  $180^\circ C$  烘箱中干燥 1 小时
    - 用坩埚钳夹持灼热的坩埚时需先将坩埚钳预热
    - 称重前应将灼热的坩埚转移至干燥器中迅速盖紧干燥器
    - 完成该实验至少需要进行 4 次称量

5. 青蒿素的发现、研究与应用之旅如图。下列说法错误的是



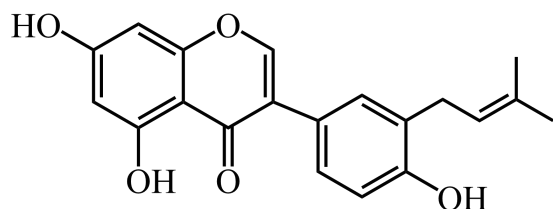
- A. 水煎熬提取物无效的原因可能为青蒿素的热稳定性差或在水中的溶解度不大  
 B. 乙醚提取青蒿素的方法为萃取，利用了“相似相溶原理”  
 C. 分离青蒿素和乙醚的方法为蒸馏，需用到空气冷凝管、尾接管、锥形瓶等仪器  
 D. 可利用“X 射线衍射技术”确定青蒿素分子中各原子空间位置

6. 下列实验选择的实验方案(部分夹持和加热装置略)错误的是



- A. 实验甲：海带提碘获得  $I_2$   
 B. 实验乙：测  $CO_2$  体积前除去含有的  $HCl$   
 C. 实验丙：除  $I_2$  中  $NaCl$   
 D. 实验丁：除  $CH_4$  中  $SO_2$

7. 从大豆分离出来的异黄酮类物质 X，结构简式如图。下列关于该有机物的说法错误的是



- A.  $1\text{mol X}$  与溴水反应最多消耗  $5\text{mol Br}_2$   
 B. 分子中最多有 20 个碳原子共面  
 C. 可形成分子内氢键  
 D.  $1\text{mol X}$  最多能消耗  $3\text{mol NaHCO}_3$

8. 为完成下列实验目的，实验方案设计正确的是

	实验目的	实验方案
A	除去苯酚中混有的苯	加适量的 $NaOH$ 溶液分液，向水层通入足量 $CO_2$ 过滤
B	由 $NaI$ 溶液获得其晶体	蒸发至大量晶体析出，利用余热蒸干

C	除去SO <sub>2</sub> 中的SO <sub>3</sub>	将混合气体通过冰盐浴冷却的洗气瓶
D	分离乙酸和过氧乙酸	蒸馏(已知: 沸点分别为 118°C和 105°C)

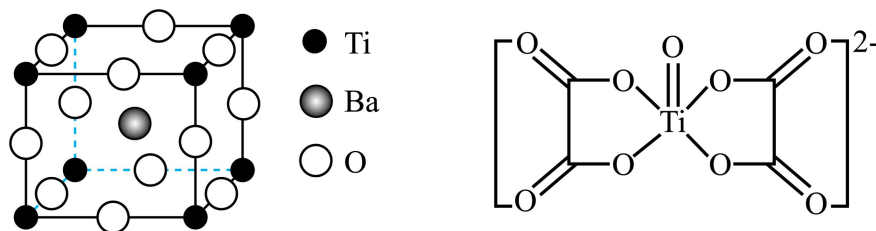
A. A

B. B

C. C

D. D

9. 钛酸钡粉体是电子陶瓷元器件的重要基础原料。钛酸钡晶体与 $[\text{TiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}$ 的结构如图。



下列说法正确的是

A. 钛酸钡晶体中 Ba 和 Ti 的配位数分别为 12 和 6

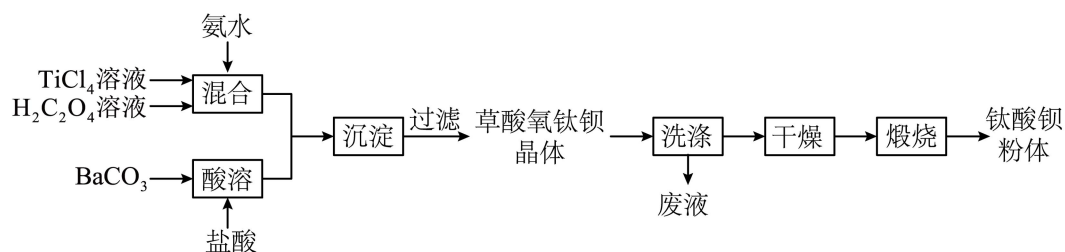
B.  $[\text{TiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}$  中含有的化学键为离子键、共价键、氢键、配位键

C.  $[\text{TiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}$  中 Ti 的杂化方式为  $\text{sp}^3$

D. 1mol  $[\text{TiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}$  通过螯合作用形成的配位键有 5mol

10. 以  $\text{BaCO}_3$ 、 $\text{TiCl}_4$  为原料, 采用草酸盐共沉淀法制备草酸氧钛钡晶体

$[\text{BaTiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ , 高温煅烧制得钛酸钡粉体。工艺流程如图。



下列说法错误的是

A. “混合”反应的化学方程式为:



B. 若省略“洗涤”步骤, 在“煅烧”步骤中会额外产生污染空气的气体

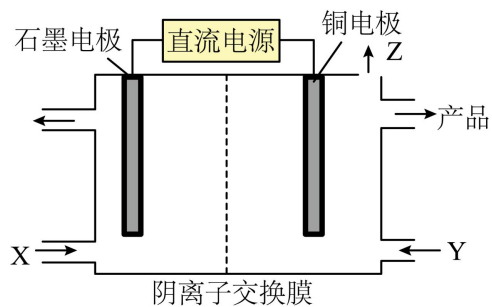
C. 先将  $\text{TiCl}_4$  与  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  “混合”后再加入  $\text{Ba}^{2+}$  是为了防止产生  $\text{BaC}_2\text{O}_4$  等沉淀影响产物

纯度

D. 整个制备过程不涉及氧化还原反应

## 二、多选题

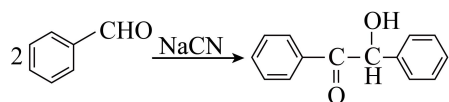
11. 甲酸钠又称蚁酸钠，是一种重要的化工原料。以甘油和 NaOH 溶液为原料通过电解的方法可以制得甲酸钠，工作原理如图。下列说法错误的是



- A. X 含甘油，Y 含 NaOH
- B. 当收集到 4mol Z 气体时可制得产品 102g
- C. 石墨电极反应为  $C_3H_8O_3 - 8e^- + 11OH^- = 3HCOO^- + 8H_2O$
- D. 以廉价的 NaCl 代替 NaOH 可以达到相同的电解效果

## 三、单选题

12. 在 NaCN 的催化下，苯甲醛能发生缩合反应生成 M，反应如图。下列说法错误的是



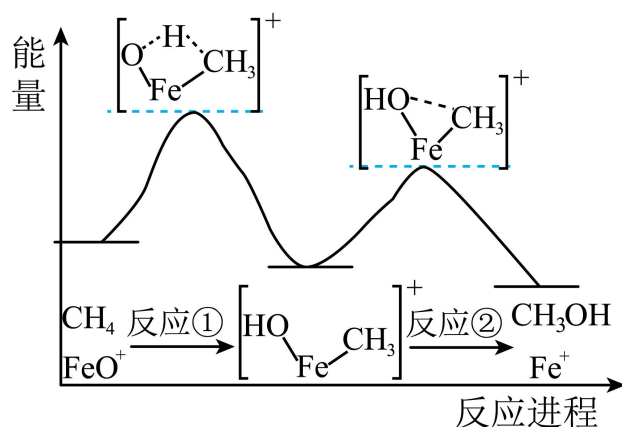
- A. M 能发生消去反应和氧化反应
- B. M 存在对映异构体
- C. 1mol M 最多能与 7mol 氢气发生加成反应



## 四、多选题

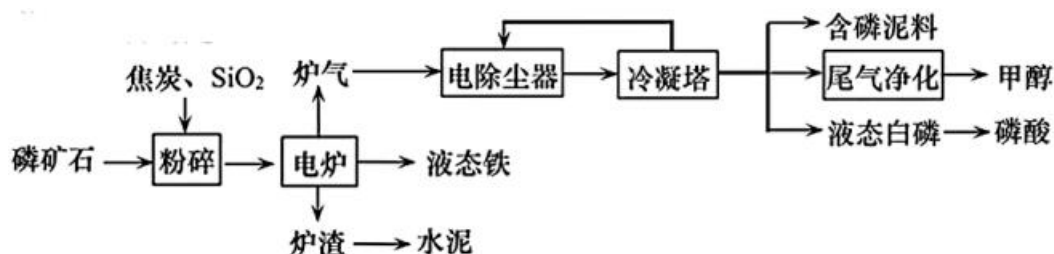
13. 甲烷制备甲醇的反应机理如图。已知直接参与化学键变化的元素被替换为更重的同位素

时，反应速率会变慢。下列说法错误的是



- A. 反应①为决速步
- B. 反应①和反应②中均涉及氢原子成键变化
- C. 升温，正反应速率的增大程度小于其逆反应速率的增大程度
- D.  $\text{FeO}^+$  与  $\text{CH}_2\text{D}_2$  反应，单位时间内气代甲醇的产量  $\text{CH}_2\text{DOD} > \text{CHD}_2\text{OH}$

14. 以磷矿石  $[\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}]$  为主，含少量 Si、Al、Fe 等元素]为原料，电炉法制磷酸的流程如图。有关说法正确的是



已知：

①磷矿石的含磷量  $> 25\%$  为高品位矿(以  $\text{P}_2\text{O}_5$  计)。

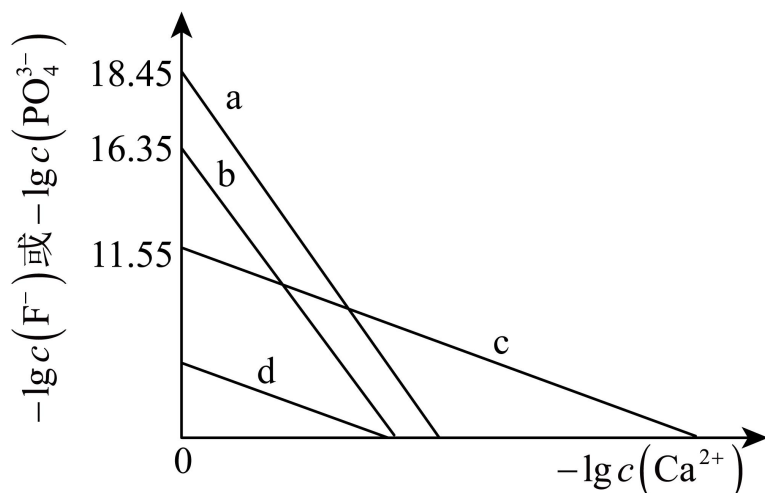
②电炉主反应为  $4\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F} + 21\text{SiO}_2 + 30\text{C} = 20\text{CaSiO}_3 + 3\text{P}_4 \uparrow + 30\text{CO} \uparrow + \text{SiF}_4 \uparrow$

- A. “炉渣”中除含  $\text{CaSiO}_3$  还可能含有  $\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$
- B. “电除尘器”除尘利用了胶体的聚沉
- C.  $\text{SiO}_2$  可以破坏矿石结构，起到助熔剂的作用
- D. 1 吨磷矿石制得 98% 的浓磷酸 400kg，制备过程损耗率为 15%，则该矿石不是高品位

15. 常温下  $\text{Ca}^{2+}$  与  $\text{PO}_4^{3-}$  的反应为  $3\text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$ , 当加入  $\text{F}^-$  时生成更难溶的

$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ , 氟磷比  $\left[\frac{c(\text{F}^-)}{c(\text{PO}_4^{3-})}\right]$  为 1 : 10、10 : 1 的两种水溶液中加入过量  $\text{Ca}^{2+}$ , 平衡时

$-\lg c(\text{F}^-)$ 、 $-\lg c(\text{PO}_4^{3-})$  与  $-\lg c(\text{Ca}^{2+})$  的关系如图。下列说法错误的是



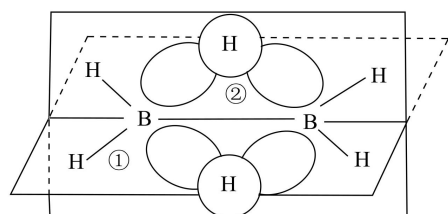
- A. 曲线 a、b 均表示  $c(\text{PO}_4^{3-})$  与  $c(\text{Ca}^{2+})$  的关系, 氟磷比  $a > b$
- B.  $-\lg K_{\text{sp}}[\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}] = 60.6$
- C.  $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 10^{-5.25}$
- D. 将氟磷比由 10 : 1 提高至 20 : 1 可有效降低  $c(\text{PO}_4^{3-})$

## 五、解答题

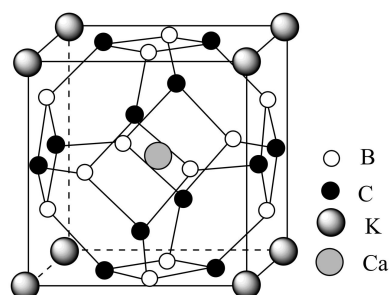
16. 第二周期元素其单质及化合物具有一些特殊的化学性质。回答下列问题。

(1) Li、Be、B 三种元素第二电离能由大到小的顺序为\_\_\_\_\_。

(2) 由于硼的氢化物与烷烃相似, 故又称之为硼烷。乙硼烷( $\text{B}_2\text{H}_6$ )的分子结构如图, 该分子中 B 原子的杂化方式为\_\_\_\_\_。甲中化学键①为“二中心二电子键”, 记作“2c-2e”, 则乙硼烷的桥键②记作\_\_\_\_\_。氢原子仅用 1s 轨道就可形成桥键的原因为\_\_\_\_\_。

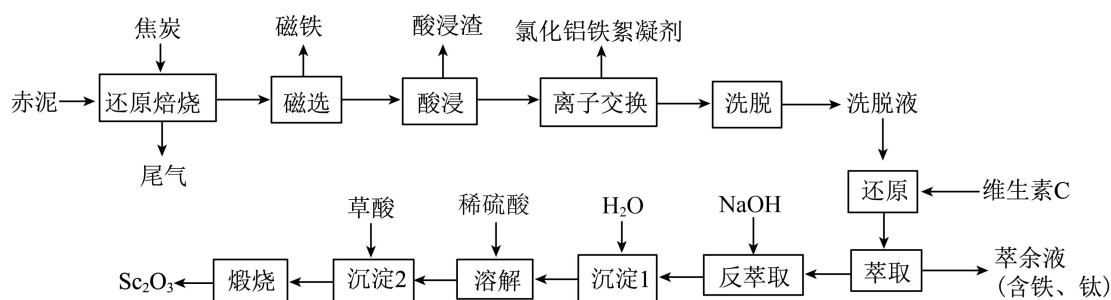


(3)一种含硼的高温超导材料，其晶胞结构如图。晶体的化学式为\_\_\_\_\_。乙中由 12 个 B 与 12 个 C 构成的多面体含\_\_\_\_\_个棱。



(4)常温下， $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶解度( $S=22\text{g}$ )大于  $\text{NaHCO}_3$  ( $S=9.6\text{g}$ )，从结构角度解释原因\_\_\_\_\_。

17. 稀土元素 Sc 被称为“工业调料”，可使掺杂它的材料性能成倍提升。从赤泥中提取高纯度  $\text{Sc}_2\text{O}_3$  和其它工业产品的流程如图。



已知：

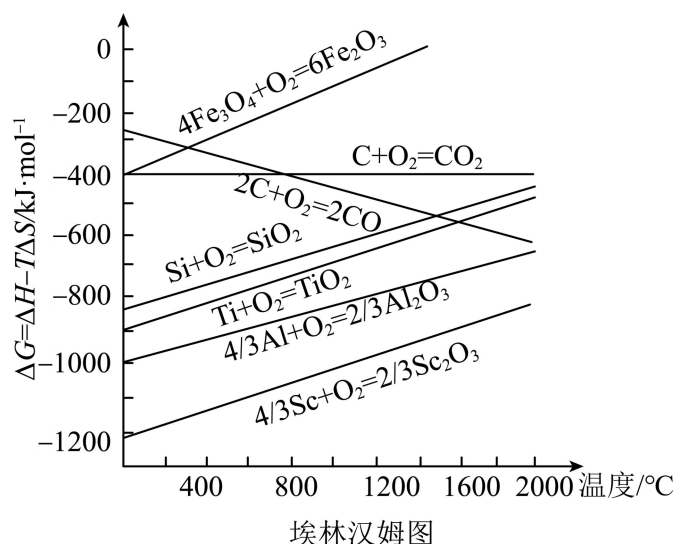
①赤泥为氧化铝生产中的暗红色固体废物，主要含  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Sc}_2\text{O}_3$  等，

其中 Sc 元素含量测定为  $45\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

②Sc 单质及其化合物的性质与铝相似。 $\text{Sc}^{3+}$  易形成八面体的配离子。

③Ti 元素在整个流程中化合价不变。

④“埃林汉姆图”可表示反应自由能变( $\Delta G$ )与温度的关系，其运算规则与反应焓变相似。

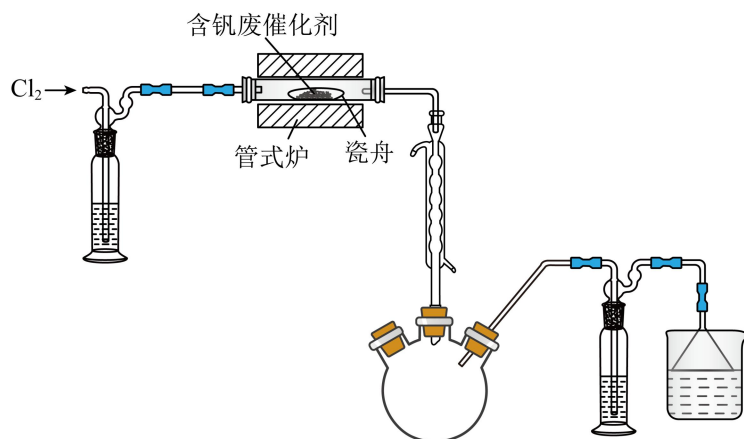


- (1)“还原焙烧”也可用能耗更低的硫酸化焙烧代替，硫酸化焙烧的缺点为\_\_\_\_\_。
- (2)“还原焙烧”(温度为 1100°C)的反应方程式为\_\_\_\_\_。
- (3)温度较高时，Sc 浸出率下降的原因是\_\_\_\_\_。
- (4)“萃取”前加入维生素 C 的目的是\_\_\_\_\_，可以使用 NaOH 溶液进行反萃取的原因钪离子生成了\_\_\_\_\_。“沉淀 2”发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (5)钪的络盐  $\text{Na}[\text{Sc}(\text{C}_2\text{O}_4)_2] \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  ( $M = 424 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) 在 110°C 会损失约 38.2% 的质量，此时其化学式为\_\_\_\_\_，在 238°C ~ 625°C 充分煅烧后生成固体质量为原质量的 28.8%，该固体化学式为\_\_\_\_\_。

18. 三氯氧钒( $\text{VOCl}_3$ )是制取高纯  $\text{V}_2\text{O}_5$  的重要原料，常温下为黄色液体，沸点为 126°C，熔点为 -77°C，易水解。实验室根据反应  $2\text{V}_2\text{O}_5 + 6\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 4\text{VOCl}_3 + 3\text{O}_2$ ，用含钒废催化剂制备  $\text{VOCl}_3$  粗品，并制备高纯  $\text{V}_2\text{O}_5$ 。回答下列问题：

### I. $\text{VOCl}_3$ 粗品的制备

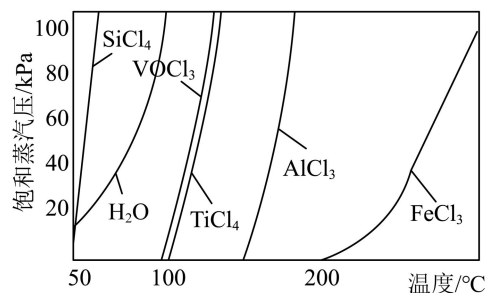




(1)制备  $\text{VOCl}_3$  粗品时进行操作：①检查装置的气密性；②盛装药品；③.....；④一段时间后接通冷凝装置，加热开始反应。操作③是\_\_\_\_\_，目的是\_\_\_\_\_。证明含钒废催化剂反应完全的现象是\_\_\_\_\_。

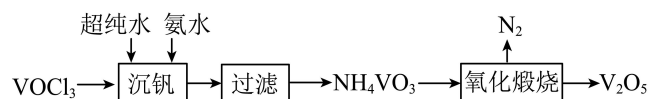
## II. $\text{VOCl}_3$ 粗品的纯化

(2)三颈烧瓶中收集到粗品(含  $\text{SiCl}_4$ 、 $\text{TiCl}_4$ 、 $\text{FeCl}_3$  和  $\text{AlCl}_3$  杂质)经蒸馏可进一步纯化。由图可知先馏出的物质为\_\_\_\_\_，经蒸馏后  $\text{VOCl}_3$  中主要含有的杂质为\_\_\_\_\_。



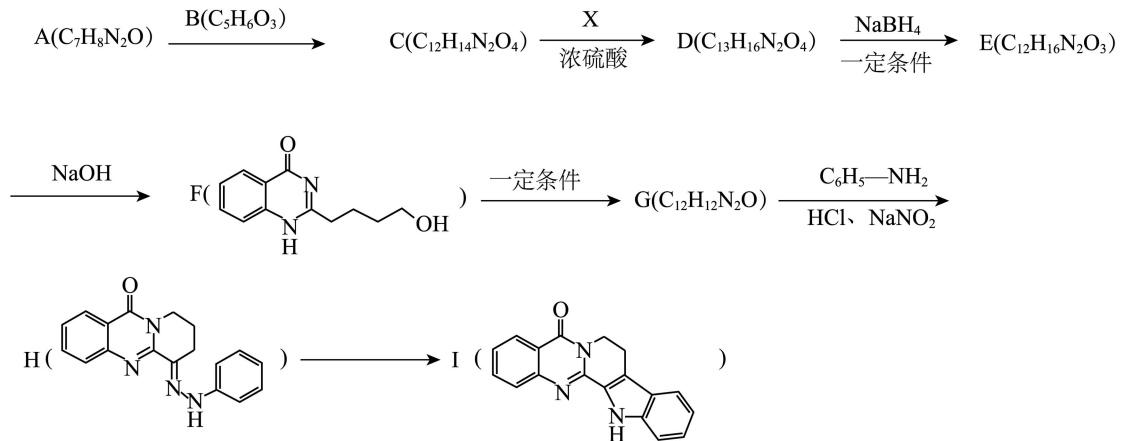
## III. $\text{V}_2\text{O}_5$ 的制备和纯度的测定

(3) $\text{VOCl}_3$  用铵盐沉淀-氧化煅烧法制备高纯  $\text{V}_2\text{O}_5$  的流程如下。“氧化煅烧”的化学方程式为\_\_\_\_\_。

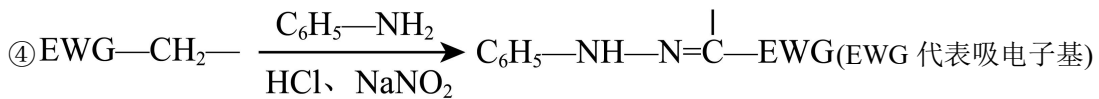
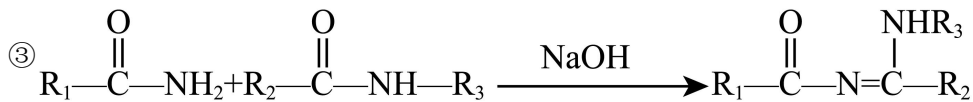
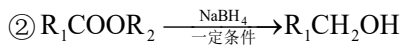
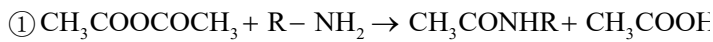


(4)测定  $\text{V}_2\text{O}_5$  纯度。取 2.000g 产品，加入足量稀硫酸使其完全转化为  $(\text{VO}_2)_2\text{SO}_4$ ，配成 250mL 溶液。取 25.00mL 溶液，用  $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  标准溶液滴定，终点消耗标准液 10.50mL。已知滴定过程中  $\text{VO}_2^+$  还原为  $\text{VO}^{2+}$ 。滴定反应的离子方程式为\_\_\_\_\_，产品纯度为\_\_\_\_\_。

19. 吴茱萸次碱 I 是一种良好的抗高血压、抗心率不齐的药物，其合成路线如图。



已知：



回答下列问题：

(1) A→C 的化学方程式为\_\_\_\_\_。X 的名称为\_\_\_\_\_。

(2) C 中不含氮原子的官能团名称\_\_\_\_\_。

(3) D→E 的反应类型\_\_\_\_\_。

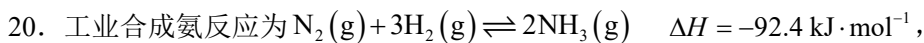
(4) 符合下列条件的 B 的同分异构体的结构简式为\_\_\_\_\_。

①有醛基、羧基和碳碳双键

②核磁共振氢谱有六组峰

(5) F→G 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(6) 已知：氯原子与羟基类似易被取代。参照上述路线(无机试剂任选)，写出

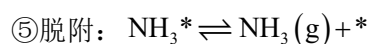
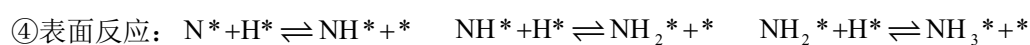
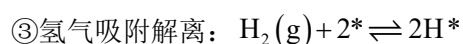
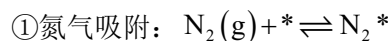


$\Delta S^* = -200 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 。其反应机理的研究与催化剂的改进一直是科研热点。回答下列问题：

I. 传统的工业合成氨采用 Fe 作催化剂。

(1) 研究表明，合成氨反应在 Fe 催化剂上可能通过如下机理进行(\*表示催化剂表面吸附位点，

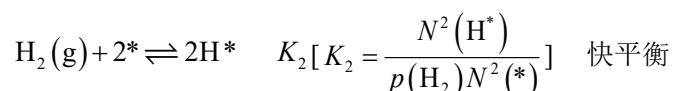
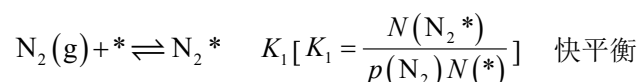
$\text{N}_2^*$  表示被吸附于催化剂表面的  $\text{N}_2$ )。决速步为\_\_\_\_\_ (填标号)。



(2) 一定条件下，增加氢气分压会使合成氨速率降低，称为“氢中毒”，其原因为\_\_\_\_\_。

(3) 一定条件下，合成氨速率方程为  $v = kp(\text{N}_2) \cdot p^\beta(\text{H}_2)$  [已知： $v$  与  $\theta(\text{N}_2^*) \cdot \theta(*)$  成正比]。

忽略  $\text{NH}_x^*$  ( $x=0\sim 3$ ) 对吸附位点的占据，利用气体竞争吸附模型 ( $\text{N}_2$ 、 $\text{H}$  均在相同活性位点被吸附) 近似估计  $\beta$  值。

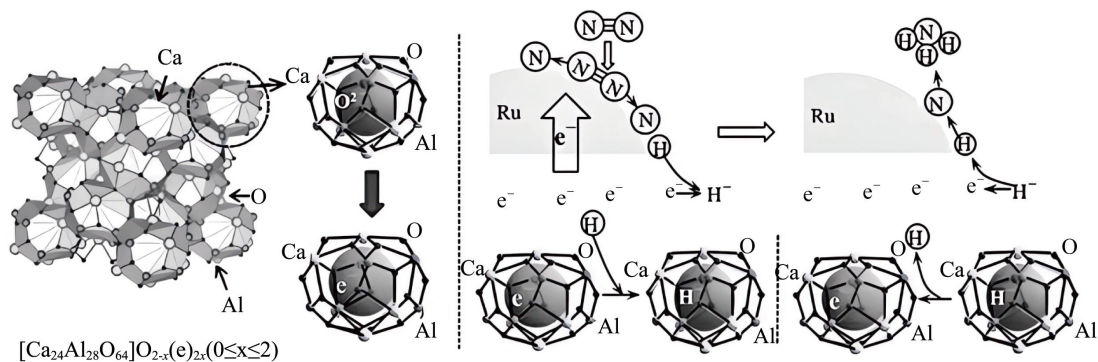


$N_{\text{总}}(*)$  为总活性位点数目， $N(\text{A}^*)$  为吸附物种 A 的活性位点数目， $N(*)$  为未吸附物种的活性

位点数目，定义吸附率  $\theta(\text{A}^*) = \frac{N(\text{A}^*)}{N_{\text{总}}(*)}$ 。  $\theta(\text{N}_2^*) =$  \_\_\_\_\_ [用  $K_1$ 、 $K_2$ 、 $p(\text{N}_2)$ 、 $p(\text{H}_2)$  表

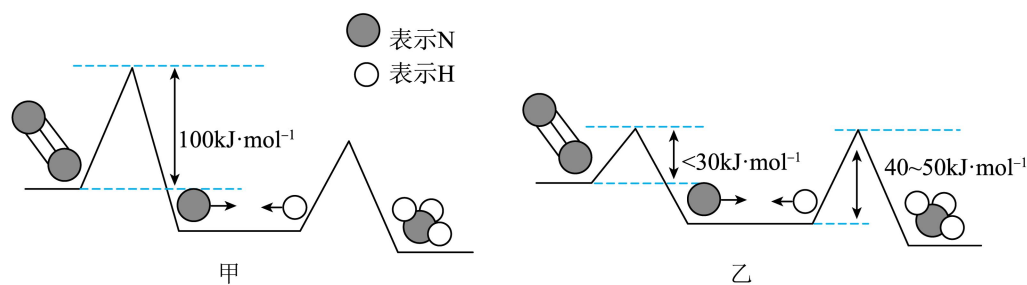
示]，当  $p(\text{H}_2) \gg p(\text{N}_2)$  时， $\beta \approx$  \_\_\_\_\_。

II. 新研发的“电子盐”化学式为  $[\text{Ca}_{24}\text{Al}_{28}\text{O}_{64}] \text{O}_{2-x}(\text{e})_{2x}$ 。Ru 负载在其表面可作为合成氨催化剂，“电子盐”结构及催化机理如图。



(4)该“电子盐”制备过程如下：将 $12CaO \cdot 7Al_2O_3$ 置于真空环境在 $700^\circ C$ 与 $Ca$ 反应。写出该过程化学方程式\_\_\_\_\_，选取真空环境的目的是\_\_\_\_\_。

(5)该催化剂合成氨速率方程为： $v = kp^{0.5}(N_2) \cdot p(H_2)$ 。以下能够反映该催化剂催化历程的是(填“甲”或“乙”)\_\_\_\_\_。



该催化剂不会出现“氢中毒”现象的原因为\_\_\_\_\_。

### 参考答案:

1. B

【详解】A. 纤维素与淀粉均属于多糖，A 正确；

B. 高分子化合物的相对分子质量要超过一万，不饱和脂肪酸不属于高分子化合物，B 错误；

C. 泡茶的过程就是将茶叶中的化学成分通过浸泡的过程，逐渐溶解到水中，C 正确；

D. 泡茶用的紫砂壶在烧制过程中有物质形状变化和生成新物质的变化，包含复杂的物理变化和化学变化，D 正确；

故选 B。

2. D

【详解】A. 氢气中 H 元素的化合价为 0 价，易失电子表现出还原性， $BH_4^-$  中 H 元素的化合价为 -1 价，同样易失电子表现出还原性，故 A 正确；

B. C 有多种同位素，如： $^{12}C$ 、 $^{14}C$ 、 $^{16}C$  等，C 有多种同素异形体，如：金刚石、石墨等，故 B 正确；

C. 在浓硫酸的作用下，浓硝酸可以与苯发生硝化反应，故 C 正确；

D. 臭氧转化为氧气的反应不是氧化还原反应，故 D 错误；

故答案选 D。

3. D

【分析】M、X、Y、Z、W 是前四周期元素，原子序数递增。X、Y、Z 处于同一周期，X 基态原子各能级电子数相同，X 为碳，Z 形成 2 个共价键，则 Z 为氧，那么 Y 为氮；W 基态原子价电子排布式  $3d^{10}4s^2$ ，为锌；M 原子只有一条化学键且为五种元素中原子序数最小，为氢。

【详解】A. W 元素为锌，基态原子价电子排布式  $3d^{10}4s^2$ ，位于周期表的 ds 区，A 正确；

B. 由 M、X、Y、Z 四种元素组成的共价化合物可以是多种氨基酸等有机物，B 正确；

C.  $H_3O^+$  中氧原子的价层电子对数为  $3 + \frac{6-1 \times 3}{2} = 4$ ，有一对孤对电子，故  $H_3O^+$  的立体构型

为三角锥形； $NH_3$  分子中 N 原子的价层电子对数为  $3 + \frac{5-3 \times 1}{2} = 4$ ，孤电子对数为 1，所以为三角锥形结构，C 正确；

D. 同一周期随着原子序数变大，第一电离能变大，N 的 2p 轨道为半充满稳定状态，第一电离能大于同周期相邻元素，则同周期基态原子中，第一电离能大于 O 的元素共有 N、F、Ne 3 种，D 错误；

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/848075046121006077>