

2021年湖北省普通高中学业水平选择性考试

化 学

注意事项:

1. 本试题分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。
2. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试题相应的位置。
3. 全部答案在答题卡上完成,答在本试题上无效。
4. 考试结束后,将本试题和答题卡一并交回。

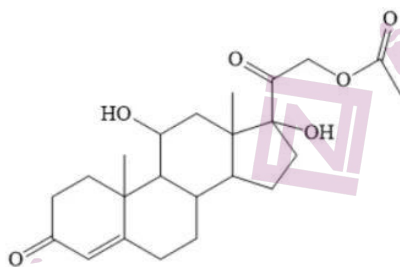
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 F 19 S 32 Cl 35.5 K

39 Ga 70 In 115 Sb 122

第 I 卷

一、选择题 本题共 15 个小题,每小题 3 分,共 45 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. “碳中和”有利于全球气候改善。下列有关 CO_2 的说法错误的是
 - A. CO_2 是 V 形的极性分子
 - B. CO_2 可催化还原为甲酸
 - C. CO_2 晶体可用于人工增雨
 - D. CO_2 是侯氏制碱法的原料之一
2. “乌铜走银”是我国非物质文化遗产之一。该工艺将部分氧化的银丝镶嵌于铜器表面,艺人用手边捂边揉搓铜器,铜表面逐渐变黑,银丝变得银光闪闪。下列叙述错误的是
 - A. 铜的金属活动性大于银
 - B. 通过揉搓可提供电解质溶液
 - C. 银丝可长时间保持光亮
 - D. 用铝丝代替银丝铜也会变黑
3. 氢化可的松乙酸酯是一种糖皮质激素,具有抗炎、抗病毒作用,其结构简式如图所示。有关该化合物叙述正确的是



- A. 分子式为 $\text{C}_{23}\text{H}_{33}\text{O}_6$
 - B. 能使溴水褪色
 - C. 不能发生水解反应
 - D. 不能发生消去反应
4. 对于下列实验,不能正确描述其反应的离子方程式是
 - A. 向氢氧化钡溶液中加入盐酸: $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
 - B. 向硝酸银溶液中滴加少量碘化钾溶液: $\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI} \downarrow$
 - C. 向烧碱溶液中加入一小段铝片: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} = 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2 \uparrow$
 - D. 向次氯酸钙溶液中通入少量二氧化碳气体: $\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCO}_3^-$

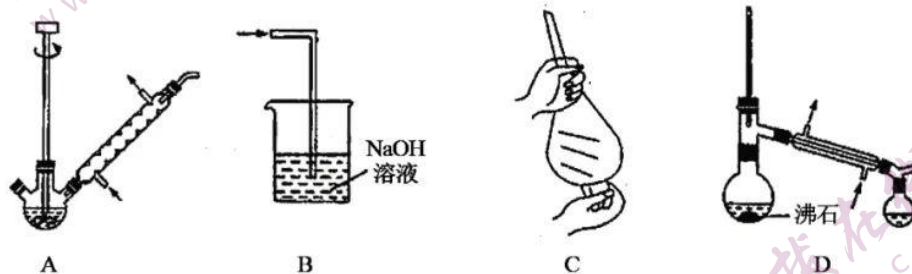
5. 下列实验现象与实验操作不匹配的是

	实验操作	实验现象
A	将盛有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的烧杯置于暗处, 用红色激光笔照射烧杯中的液体	在与光束垂直的方向看到一条光亮的“通路”
B	向盛有少量 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀的试管中加入适量饱和 NH_4Cl 溶液, 振荡	白色沉淀溶解
C	向盛有 3.0mL 无水乙醇的试管中加入一小块金属钠	有气泡产生
D	向盛有 2.0mL 甲苯的试管中加入 3 滴酸性 KMnO_4 溶液, 用力振荡	紫色不变

6. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是

- A. 23 g $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 中 sp^3 杂化的原子数为 N_A
- B. 0.5 mol XeF_4 中氙的价层电子对数为 $3N_A$
- C. 1 mol $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ 中配位键的个数为 $4N_A$
- D. 标准状况下, 11.2 L CO 和 H_2 的混合气体中分子数为 $0.5N_A$

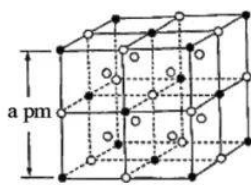
7. 某兴趣小组为制备 1—氯—2—甲基丙烷 (沸点 69°C), 将 2—甲基—1—丙醇和 POCl_3 溶于 CH_2Cl_2 中, 加热回流 (伴有 HCl 气体产生)。反应完全后倒入冰水中分解残余的 POCl_3 , 分液收集 CH_2Cl_2 层, 无水 MgSO_4 干燥, 过滤、蒸馏后得到目标产物。上述过程中涉及的装置或操作错误的是 (夹持及加热装置略)



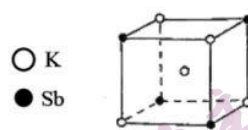
8. 某离子液体的阴离子的结构如图所示, 其中 W、X、Y、Z、M 为原子序数依次增大的短周期非金属元素, W 是有机分子的骨架元素。下列说法正确的是



- A. Z 元素的最高价态为 +7
 - B. 基态原子未成对电子数: $\text{W} > \text{Y}$
 - C. 该阴离子中 X 不满足 8 电子稳定结构
 - D. 最简单氢化物水溶液的 pH: $\text{X} > \text{M}$
9. 下列有关 N、P 及其化合物的说法错误的是
- A. N 的电负性比 P 的大, 可推断 NCl_3 分子的极性比 PCl_3 的大
 - B. N 与 N 的 π 键比 P 与 P 的强, 可推断 $\text{N} \equiv \text{N}$ 的稳定性比 $\text{P} = \text{P}$ 的高
 - C. NH_3 的成键电子对间排斥力较大, 可推断 NH_3 的键角比 PH_3 的大
 - D. HNO_3 的分子间作用力较小, 可推断 HNO_3 的熔点比 H_3PO_4 的低
10. 某立方晶系的锑钾 (Sb—K) 合金可作为钾离子电池的电极材料, 图 a 为该合金的晶胞结构图, 图 b 表示晶胞的一部分。下列说法正确的是



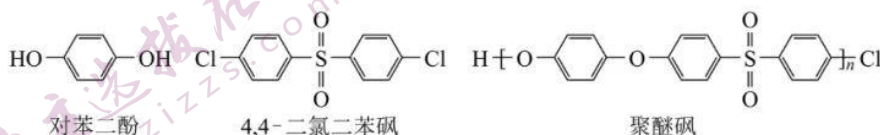
图a



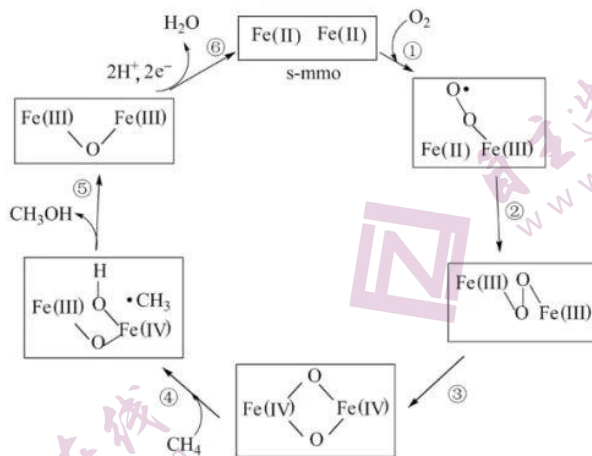
图b

- A. 该晶胞的体积为 $a^3 \times 10^{-36} \text{cm}^{-3}$
 B. K 和 Sb 原子数之比为 3 : 1
 C. 与 Sb 最邻近的 K 原子数为 4
 D. K 和 Sb 之间的最短距离为 $\frac{1}{2}a \text{ pm}$

11. 聚醚砜是一种性能优异的高分子材料。它由对苯二酚和 4, 4'-二氯二苯砜在碱性条件下反应, 经酸化处理后得到。下列说法正确的是

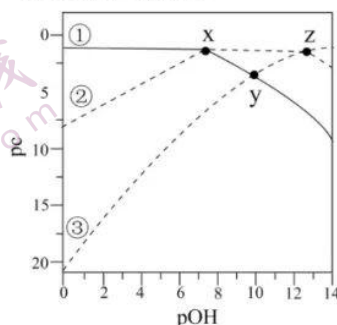


- A. 聚醚砜易溶于水
 B. 聚醚砜可通过缩聚反应制备
 C. 对苯二酚的核磁共振氢谱有 3 组峰
 D. 对苯二酚不能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
12. 甲烷单加氧酶 (s-mmo) 含有双核铁活性中心, 是 O_2 氧化 CH_4 生成 CH_3OH 的催化剂, 反应过程如图所示。下列叙述错误的是

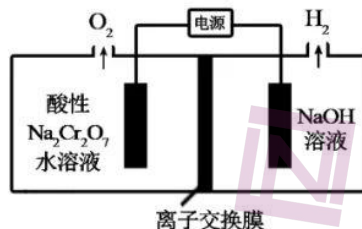


- A. 基态 Fe 原子的核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3d^64s^2$
 B. 步骤③有非极性键的断裂和极性键的形成
 C. 每一步骤都存在铁和氧元素之间的电子转移
 D. 图中的总过程可表示为: $\text{CH}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \xrightarrow{\text{s-mmo}} \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$

13. 金属 Na 溶解于液氨中形成氨合钠离子和氨合电子, 向该溶液中加入穴醚类配体 L, 得到首个含碱金属阴离子的金黄色化合物 $[\text{NaL}]^+\text{Na}^-$ 。下列说法错误的是
- Na^- 的半径比 F^- 的大
 - Na^- 的还原性比 Na 的强
 - Na^- 的第一电离能比 H^- 的大
 - 该事实说明 Na 也可表现出非金属性
14. 常温下, 已知 H_3PO_3 溶液中含磷物种的浓度之和为 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 溶液中各含磷物种的 $pc-pOH$ 关系如图所示。图中 pc 表示各含磷物种的浓度负对数 ($pc = -\lg c$), pOH 表示 OH^- 的浓度负对数 [$pOH = -\lg c(\text{OH}^-)$]; x 、 y 、 z 三点的坐标: $x(7.3, 1.3)$, $y(10.0, 3.6)$, $z(12.6, 1.3)$ 。下列说法正确的是



- 曲线①表示 $pc(\text{H}_3\text{PO}_3)$ 随 pOH 的变化
 - H_3PO_3 的结构简式为 $\begin{matrix} \text{OH} \\ | \\ \text{HO}-\text{P}-\text{OH} \end{matrix}$
 - $pH=4$ 的溶液中: $c(\text{H}_2\text{PO}_3^-) < 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} - 2c(\text{HPO}_3^{2-})$
 - $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{HPO}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{PO}_3^-$ 的平衡常数 $K > 1.0 \times 10^5$
15. $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的酸性水溶液随着 H^+ 浓度的增大会转化为 CrO_3 。电解法制备 CrO_3 的原理如图所示。下列说法错误的是



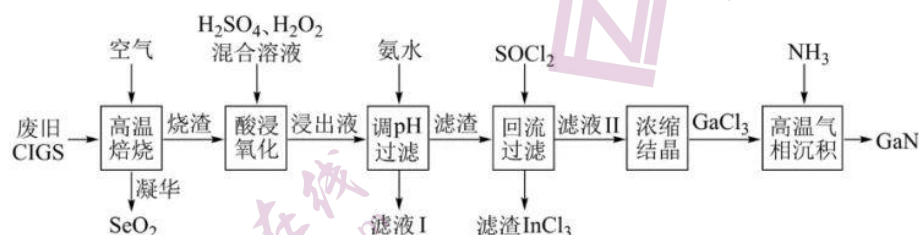
- 电解时只允许 H^+ 通过离子交换膜
- 生成 O_2 和 H_2 的质量比为 8 : 1
- 电解一段时间后阴极区溶液 OH^- 的浓度增大
- CrO_3 的生成反应为: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{H}^+ = 2\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

第 II 卷

二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

16. (14 分) 废旧太阳能电池 CIGS 具有较高的回收利用价值，其主要组成为

$\text{CuIn}_{0.5}\text{Ga}_{0.5}\text{Se}_2$ 。某探究小组回收处理流程如图：



回答下列问题：

(1) 硒 (Se) 与硫为同族元素，Se 的最外层电子数为_____；镓 (Ga) 和铟 (In) 位于元素周期表第 IIIA 族， $\text{CuIn}_{0.5}\text{Ga}_{0.5}\text{Se}_2$ 中 Cu 的化合价为_____。

(2) “酸浸氧化”发生的主要氧化还原反应的化学方程式为_____。

(3) 25°C 时，已知： $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \approx 2.0 \times 10^{-5}$ ， $K_{sp}[\text{Ga}(\text{OH})_3] \approx 1.0 \times 10^{-35}$ ，

$K_{sp}[\text{In}(\text{OH})_3] \approx 1.0 \times 10^{-33}$ ， $K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2] \approx 1.0 \times 10^{-20}$ ，“浸出液”中 $c(\text{Cu}^{2+}) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

1. 当金属阳离子浓度小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时沉淀完全， In^{3+} 恰好完全沉淀时溶液的 pH 约为_____ (保留一位小数)；若继续加入 $6.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水至过量，观察到的实验现象

是先有蓝色沉淀，然后_____；为探究 $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 在氨水中能否溶解，计算

反应 $\text{Ga}(\text{OH})_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ga}(\text{OH})_4]^- + \text{NH}_4^+$ 的平衡常数 $K =$ _____。

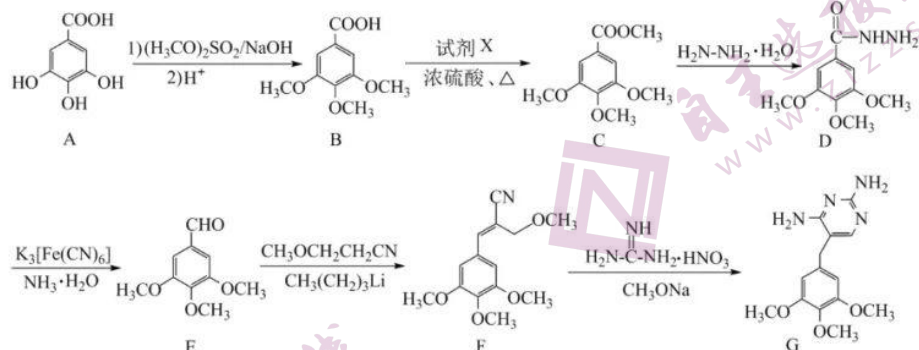
(已知： $\text{Ga}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{Ga}(\text{OH})_4]^-$ $K' = \frac{c([\text{Ga}(\text{OH})_4]^-)}{c(\text{Ga}^{3+}) \times c^4(\text{OH}^-)} \approx 1.0 \times 10^{34}$)

(4) “滤渣”与 SOCl_2 混合前需要洗涤、干燥，检验滤渣中 SO_4^{2-} 是否洗净的试剂是

_____；“回流过滤”中 SOCl_2 的作用是将氢氧化物转化为氯化物和_____。

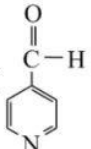
(5) “高温气相沉积”过程中发生的化学反应方程式为_____。

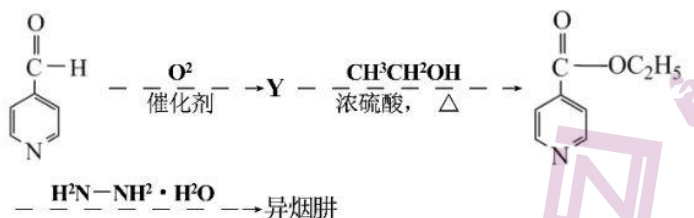
17. (13分) 甲氧苄啶(G)是磺胺类抗菌药物的增效剂,其合成路线如图:



回答下列问题:

- E** 中的官能团名称是_____、_____。
- B**→**C** 的反应类型为_____；试剂 **X** 的结构简式为_____。
- 若每分子 **F** 的碳碳双键加上了一分子 Br_2 , 产物中手性碳个数为_____。
- B** 的同分异构体中能同时满足以下三个条件的有_____种(不考虑立体异构)。
①属于 **A** 的同系物；②苯环上有 4 个取代基；③苯环上一氯代物只有一种。

(5) 以异烟醛 () 和乙醇为原料, 制备抗结核杆菌药异烟肼的合成路线如图:



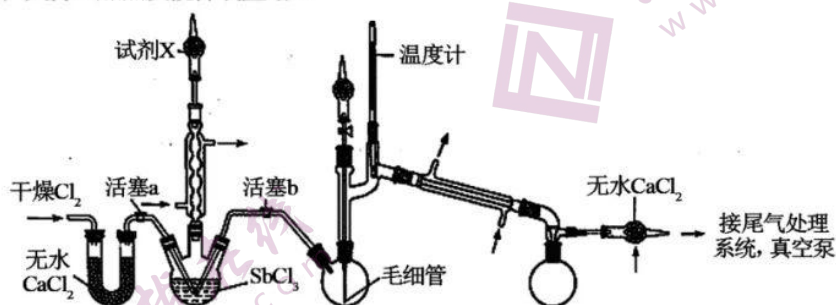
写出生成 **Y** 的化学反应方程式_____;

异烟肼的结构简式为_____。

18. (14分) 超酸是一类比纯硫酸更强的酸, 在石油重整中用作高效催化剂。某实验小组对超酸 HSbF_6 的制备及性质进行了探究。由三氯化锑 (SbCl_3) 制备 HSbF_6 的反应如下:



制备 SbCl_5 的初始实验装置如图 (毛细管连通大气, 减压时可吸入极少量空气, 防止液体暴沸; 夹持、加热及搅拌装置略):



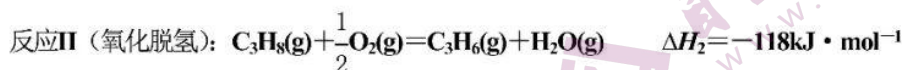
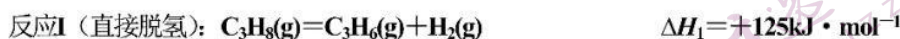
相关性质如表:

物质	熔点	沸点	性质
SbCl_3	73.4°C	220.3°C	极易水解
SbCl_5	3.5°C	140°C 分解 $79^\circ\text{C}/2.9\text{kPa}$	极易水解

回答下列问题:

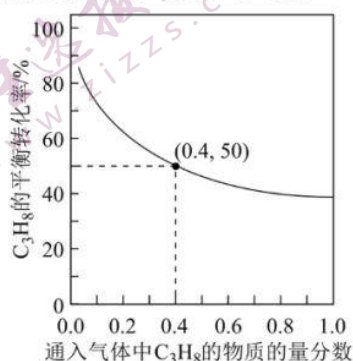
- 实验装置中两个冷凝管_____ (填“能”或“不能”) 交换使用。
- 试剂 X 的作用为_____。
- 反应完成后, 关闭活塞 a、打开活塞 b, 减压转移_____ (填仪器名称) 中生成的 SbCl_5 至双口烧瓶中。用真空泵抽气减压蒸馏前, 必须关闭的活塞是_____ (填“a”或“b”); 用减压蒸馏而不用常压蒸馏的主要原因是_____。
- 实验小组在由 SbCl_5 制备 HSbF_6 时, 没有选择玻璃仪器, 其原因为_____。
(写化学反应方程式)
- 为更好地理解超酸的强酸性, 实验小组查阅相关资料了解到: 弱酸在强酸性溶剂中表现出碱的性质, 如冰醋酸与纯硫酸之间的化学反应方程式为 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = [\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})_2]^+ [\text{HSO}_4]^-$ 。以此类推, H_2SO_4 与 HSbF_6 之间的化学反应方程式为_____。
- 实验小组在探究实验中发现蜡烛可以溶解于 HSbF_6 中, 同时放出氢气。已知烷烃分子中碳氢键的活性大小顺序为: 甲基 ($-\text{CH}_3$) < 亚甲基 ($-\text{CH}_2-$) < 次甲基 ($-\overset{|}{\text{C}}\text{H}-$)。写出 2-甲基丙烷与 HSbF_6 反应的离子方程式_____。

19. (14分) 丙烯是一种重要的化工原料, 可以在催化剂作用下, 由丙烷直接脱氢或氧化脱氢制备。

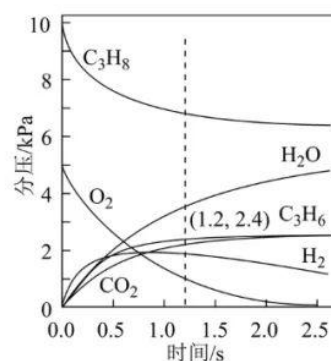


(1) 已知键能 $E(\text{C}-\text{H}) = 416 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $E(\text{H}-\text{H}) = 436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 由此计算生成 1 mol 碳碳 π 键放出的能量为 _____ kJ。

(2) 对于反应I, 总压恒定为 100 kPa, 在密闭容器中通入 C_3H_8 和 N_2 的混合气体 (N_2 不参与反应), 从平衡移动的角度判断, 达到平衡后“通入 N_2 ”的作用是 _____。在温度为 T_1 时, C_3H_8 的平衡转化率与通入气体中 C_3H_8 的物质的量分数的关系如图 a 所示, 计算 T_1 时反应I 的平衡常数 $K_p =$ _____ kPa (以分压表示, 分压 = 总压 \times 物质的量分数, 保留一位小数)。



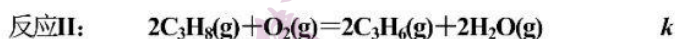
图a



图b

(3) 在温度为 T_2 时, 通入气体分压比为 $p(\text{C}_3\text{H}_8) : p(\text{O}_2) : p(\text{N}_2) = 10 : 5 : 85$ 的混合气体, 各组分气体的分压随时间的变化关系如图 b 所示。0~1.2 s 生成 C_3H_6 的平均速率为 _____ $\text{kPa} \cdot \text{s}^{-1}$; 在反应一段时间后, C_3H_8 和 O_2 的消耗速率比小于 2 : 1 的原因为 _____。

(4) 恒温刚性密闭容器中通入气体分压比为 $p(\text{C}_3\text{H}_8) : p(\text{O}_2) : p(\text{N}_2) = 2 : 13 : 85$ 的混合气体, 已知某反应条件下只发生如下反应 (k, k' 为速率常数):

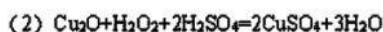


实验测得丙烯的净生成速率方程为 $v(\text{C}_3\text{H}_6) = kp(\text{C}_3\text{H}_8) - k'p(\text{C}_3\text{H}_6)$, 可推测丙烯的浓度随时间的变化趋势为 _____, 其理由是 _____。

化学

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

16. (1) ①. 6 ②. +1



(3) ①. 4.7 ②. 蓝色沉淀溶解，溶液变成深蓝色 ③. 2.0×10^{-6}

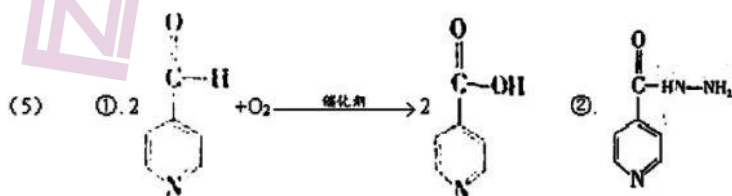
(4) ①. HCl 溶液、BaCl₂ 溶液 ②. 作溶剂



17. (1) ①. 醛基 ②. 醚键

(2) ①. 酯化反应或取代反应 ②. CH₃OH

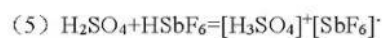
(3) 2 (4) 10



18. (1) 不能 (2) ①. 吸收氯气，防止污染空气 ②. 防止空气中的水蒸气进入三口烧瓶使 SbCl₅

SbCl₅ 水解

(3) ①. 三口烧瓶 ②. b ③. 防止 SbCl₅ 分解



19. (1) 271 (2) ①. 减小气体浓度，使平衡右移，提高 C₃H₈(g) 转化率 ②. 16.7

(3) ①. 2 ②. H₂ 和 C₃H₆ 都消耗 O₂

(4) ①. 先增大后减小 ②. 反应开始时，体系中主要发生反应 II，c(C₃H₆) 逐渐增大，随着反应进行，p(C₃H₈) 减小，p(C₃H₆) 增大，v(C₃H₆) 减小，体系中主要发生反应 III，c(C₃H₆) 逐渐减小

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：[zizzsw](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线