

高三年级化学学科 试题

考生须知:

1. 本卷满分 100 分, 考试时间 90 分钟;
2. 答题前, 在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场、座位号及准考证号并核对条形码信息;
3. 所有答案必须写在答题卷上, 写在试卷上无效, 考试结束后, 只需上交答题卷;

考生注意:

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 S-32 Cl-35.5 Fe-56
Cu-64 Zn-65 Ag-108 Sn-119

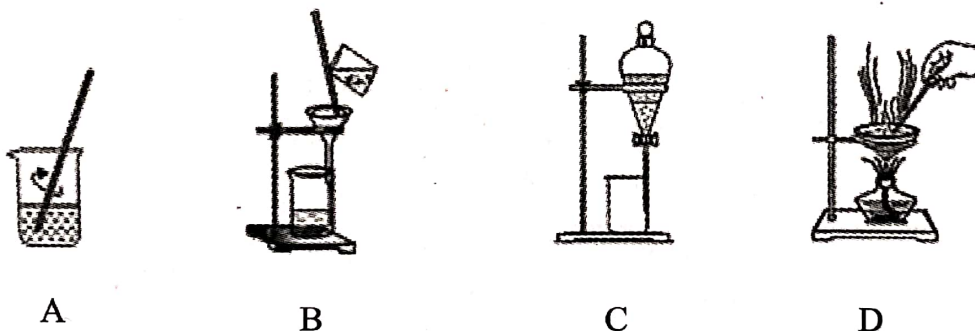
选择题部分

一、选择题(本大题共 18 小题, 1~10 小题, 每题 2 分; 11~18 小题, 每题 3 分, 共 44 分。每个小题列出的四个选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

1. 化学来源于生活, 服务于生活, 下列说法不正确的是

- A. 高锰酸钾溶液能氧化乙烯, 故浸有酸性高锰酸钾溶液的硅藻土可做水果保鲜剂
- B. 硅胶可作瓶装药品的干燥剂及催化剂载体, 是因为 SiO_2 是酸性氧化物
- C. NaCl 可作食品防腐剂
- D. 石墨烯是用石墨为原材料制成的蜂窝状平面薄膜, 不属于烯烃

2. 从草木灰中获取可溶性盐的实验过程中, 下列操作未涉及的是



3. 下列表示正确的是

A. 二氧化硅晶体的分子式: SiO_2

B. $^{37}\text{Cl}^-$ 的结构示意图:

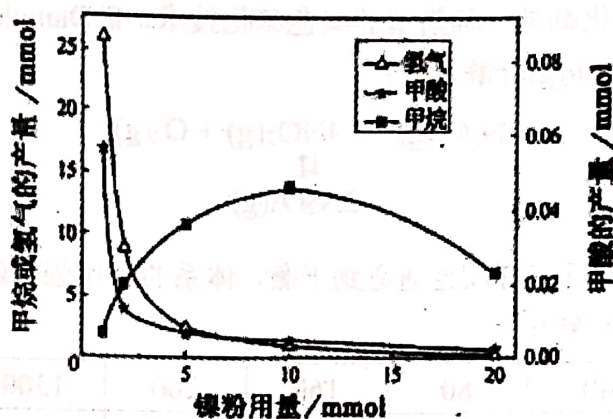
C. CCl_4 的比例模型:

D. 氨基的电子式: $\text{H}:\ddot{\text{N}}:$

4. 常温下, 下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是

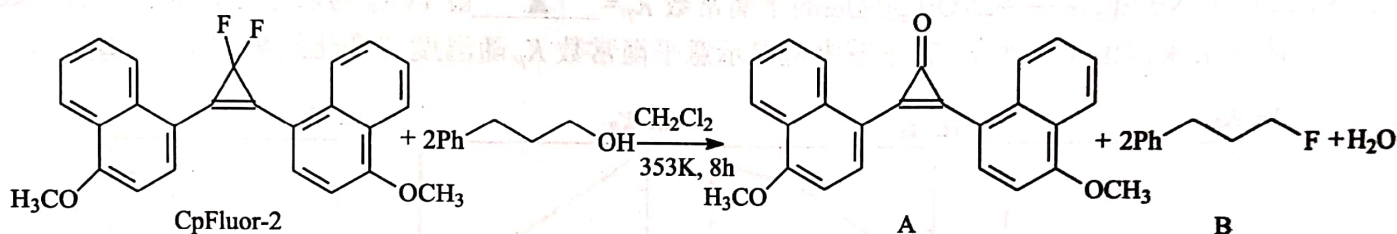
- A. 能使甲基橙变红的溶液中: Na^+ 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
- B. $c(\text{NO}_3^-)=1\text{mol/L}$ 的溶液中: H^+ 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
- C. 中性溶液中: NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
- D. $c(\text{H}^+)/c(\text{OH}^-)=1\times 10^{12}$ 的溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 F^-

5. 下列说法正确的是
- 海洋中氯元素含量很大, 因此氯元素被称为“海洋元素”
 - SO_2 有漂白性因而可使品红溶液、溴水褪色
 - 实验室从海带中提取单质碘的过程: 取样→灼烧→溶解→过滤→萃取
 - 将植物的秸秆加入沼气发酵池中生成沼气属于生物质能的生物化学转换
6. 下列说法不正确的是
- 甲苯能使酸性高锰酸钾溶液褪色, 说明甲基使苯环变活泼
 - 在催化剂和高温下煤与氢气反应可以制得燃料油
 - 通过红外光谱分析可以区分乙酸乙酯和硬脂酸甘油酯
 - 棉花、鸡蛋白、ABS 树脂都是由高分子化合物组成的物质
7. 下列说法正确的是
- H_2O 分子间存在氢键, 所以 H_2O 比 H_2S 稳定
 - He 、 CO_2 和 CH_4 都是由分子构成, 它们中都存在共价键
 - PCl_5 中各微粒最外层均达到 8 电子稳定结构
 - NaHCO_3 受热分解生成 Na_2CO_3 、 CO_2 和 H_2O , 既破坏了离子键, 也破坏了共价键
8. 短周期元素 X、Y、Z、W、Q 在元素周期表的位置如表所示, 其中 X 元素的原子内层电子数是最外层电子数的一半, 则下列说法正确的是
- | | | | |
|---|--|---|---|
| X | | Y | |
| Z | | W | Q |
- 离子半径: $Q > W > Y$
 - Y 有多种同素异形体, 而 W 不存在同素异形体
 - X 与 W 可形成化合物 XW_2 , 该化合物可作溶剂
 - 最高价氧化物的熔点: $Z > X$, 因为氧元素与 X、Z 形成的共价键, 后者键能更大
9. 下列离子方程式正确的是
- 磁性氧化铁溶于稀硝酸: $3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO}\uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
 - 向 NaAlO_2 溶液中加入 NaHCO_3 溶液: $\text{HCO}_3^- + \text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2\uparrow + \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$
 - 铁电极电解饱和食盐水: $\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{H}_2\uparrow$
 - 向 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液中通入过量的 CO_2 气体: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{HClO}$
10. 下列说法不正确的是
- 可以用溴水除去己烷中的己烯
 - 可以用氨水鉴别 AlCl_3 溶液和 AgNO_3 溶液
 - 乙醇在浓硫酸催化下加热到 170°C , 将生成的气体先通过氢氧化钠溶液, 再通入酸性 KMnO_4 溶液中, 溶液褪色, 说明有乙烯生成。
 - 苯酚钠溶液中滴加 FeCl_3 溶液, 先产生红褐色沉淀, 随后变为紫色溶液
11. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是
- 反应 $5\text{NH}_4\text{NO}_3 = 2\text{HNO}_3 + 4\text{N}_2\uparrow + 9\text{H}_2\text{O}$, 生成 22.4L N_2 时转移的电子数为 $3.75N_A$
 - $n(\text{H}_2\text{SO}_3) + n(\text{HSO}_3^-) = 1\text{mol}$ 的 NaHSO_3 溶液中, 含有 Na^+ 的数目等于 N_A
 - 标准状况下甲烷和氧气的混合气体共 22.4L , 完全燃烧后产物的分子总数一定为 N_A
 - 10g 的 D_2O 中含有的质子数与中子数分别为 $5N_A$ 和 $4N_A$
12. 某课题组利用 CO_2 催化氢化制甲烷, 研究发现 HCOOH 是 CO_2 转化为 CH_4 的中间体, 即: $\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{I}} \text{HCOOH} \xrightarrow{\text{II}} \text{CH}_4$, 镍粉是反应 I、II 的催化剂。 CH_4 、 HCOOH 、 H_2 的产量和镍粉用量的关系如下图所示 (仅改变镍粉用量, 其他条件不变):



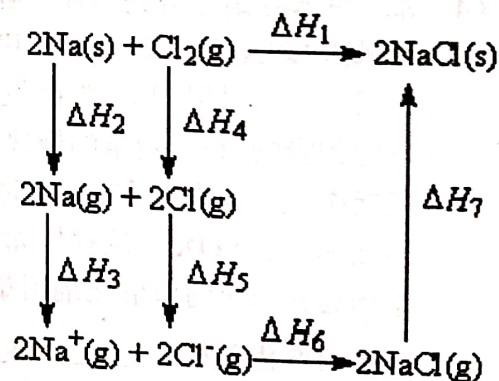
由图可知，当镍粉用量从 1mmol 增加到 10mmol，反应速率的变化情况是

- A. 反应 I 的速率增加，反应 II 的速率不变
 B. 反应 I 的速率不变，反应 II 的速率增加
 C. 反应 I、II 的速率均增加，且反应 I 的速率增加得快
 D. 反应 I、II 的速率均增加，且反应 II 的速率增加得快
13. 我国有机化学家发展了一些新型的有机试剂，如氟化试剂 CpFluor-2，其与醇反应可以高产率、高选择性地生成氟代物。



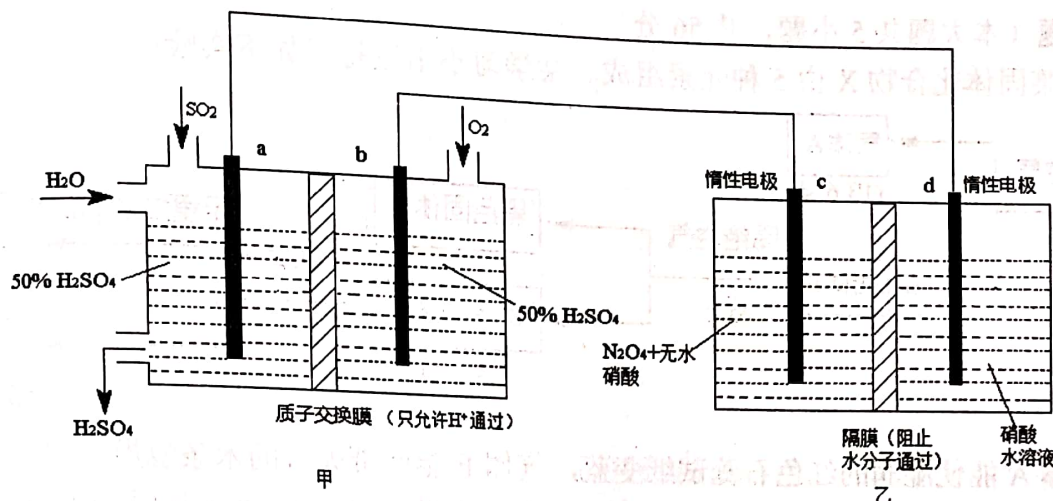
下列有关说法正确的是

- A. 该过程中只发生了取代反应
 B. CpFluor-2 苯环上的一氯代物有 3 种
 C. CH_2Cl_2 能跟氢氧化钠醇溶液发生消去反应
 D. A 中的官能团有醚键、羰基和碳碳双键
14. 2mol 金属钠和 1mol 氯气反应的能量关系如图所示，下列说法不正确的是

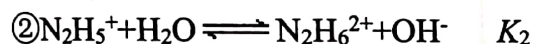
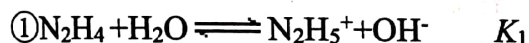


- A. 原子失电子为吸热过程，相同条件下， K(s) 的 $(\Delta H_2' + \Delta H_3') < \text{Na(s)}$ 的 $(\Delta H_2 + \Delta H_3)$
 B. ΔH_4 的值数值上和 Cl-Cl 共价键的键能相等
 C. $\Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 > -(\Delta H_6 + \Delta H_7)$
 D. $2\text{Na(s)} + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{NaCl(s)}$ 在较低温度下自发进行
15. 酸在溶剂中的电离是酸中的 H^+ 转移给溶剂分子，如： $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ 。已知 H_2SO_4 和 HNO_3 在冰醋酸中的电离平衡常数 $K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 6.3 \times 10^{-9}$ ， $K_a(\text{HNO}_3) = 4.2 \times 10^{-10}$ 。下列说法正确的是
- A. H_2SO_4 的冰醋酸溶液中： $c(\text{CH}_3\text{COOH}_2^+) = c(\text{HSO}_4^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
 B. 冰醋酸中 H_2SO_4 的电离方程式： $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$
 C. 浓度均为 0.1mol/L 的 H_2SO_4 或 HNO_3 的冰醋酸溶液： $\text{pH}(\text{H}_2\text{SO}_4) > \text{pH}(\text{HNO}_3)$
 D. 向 HNO_3 的冰醋酸溶液中加入冰醋酸， $\frac{c(\text{CH}_3\text{COOH}_2^+)}{c(\text{HNO}_3)}$ 减小

6. 利用膜技术原理和电化学原理制备少量硫酸和绿色硝化剂 N_2O_5 ，装置如图所示，下列说法正确的是

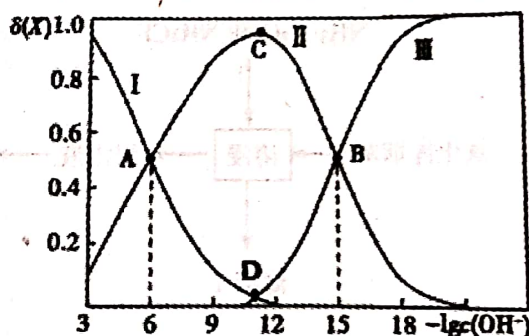


- A. b 电极反应式是 $O_2 + 4e^- + 2H_2O = 4OH^-$
 B. 甲中每消耗 1mol SO_2 ，a 电极附近溶液 H^+ 增加 2mol
 C. c 电极反应式是 $N_2O_4 - 2e^- + H_2O = N_2O_5 + 2H^+$
 D. 甲、乙装置中分别生成的硫酸和 N_2O_5 的物质的量相等
17. 常温下联氨(N_2H_4)的水溶液中有:



(提示: 二元弱碱的电离也是分步电离)

该溶液中的微粒的物质的量分数 $\delta(X)$ 随 $-\lg c(OH^-)$ 变化的关系如图所示。下列叙述错误的是

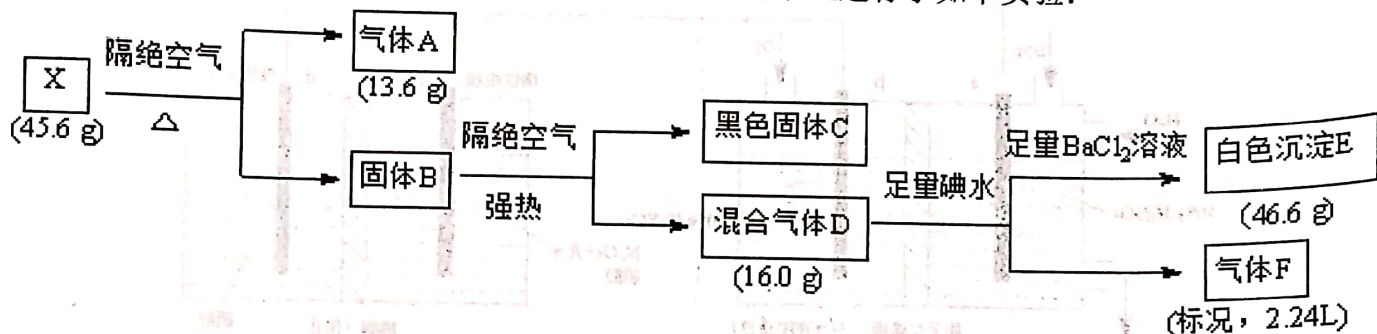


- A. 据 A 点可求: $K_1 = 10^{-6}$
 B. D 点溶液的 $c(OH^-) = 10^{-11}$
 C. 若 C 点为 N_2H_5Cl 溶液, 则存在: $c(Cl^-) > c(N_2H_5^+) + 2c(N_2H_6^{2+})$
 D. 在 N_2H_5Cl 水溶液中, $c(N_2H_4) + c(OH^-) = c(N_2H_6^{2+}) + c(H^+)$
18. 已知还原性: $I^- > Fe^{2+}$, 某溶液中含如下离子组中的几种 K^+ 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_2^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 SiO_3^{2-} 、 I^- , 某同学欲探究该溶液的组成进行了如下实验:
- ①用铂丝蘸取少量溶液, 在火焰上灼烧, 透过蓝色钴玻璃, 观察到紫色火焰;
 - ②另取原溶液加入足量盐酸有无色气体生成, 该气体遇空气变成红棕色, 此时溶液颜色加深, 但无沉淀生成;
 - ③取②反应后溶液置于试管中加入 CCl_4 , 充分振荡静置后溶液分层, 下层为无色。
- 下列说法正确的是
- A. ②中无色气体是 NO 气体, 可能含有 CO_2 气体
 B. 原溶液中 Fe^{3+} 与 Fe^{2+} 只存在一种离子
 C. 原溶液中 NO_2^- 与 NO_3^- 至少存在一种离子
 D. 为确定是否含有 Cl^- 可取原溶液加入过量硝酸银溶液, 观察是否产生白色沉淀

非选择题部分

二、非选择题 (本大题共 5 小题, 共 56 分)

19. (7 分) 某固体化合物 X 由 5 种元素组成。某学习小组进行了如下实验:



已知气体 A 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝, 气体 F 能使带火星的木条复燃。请回答:

- (1) A 的空间构型为 , 往某蓝色盐溶液中缓慢通入气体 A 至过量的现象为 。
 - (2) 写出 X 隔绝空气强热生成 A、C、D 的化学方程式 。
 - (3) 写出混合气体 D 与足量碘水反应的离子方程式 。
20. (12 分) 氧化锌烟灰中主要含有锌、铅、铜、氧、砷、氯等元素。氨法溶浸氧化锌烟灰可制取高纯锌, 工艺流程如图 1 所示。

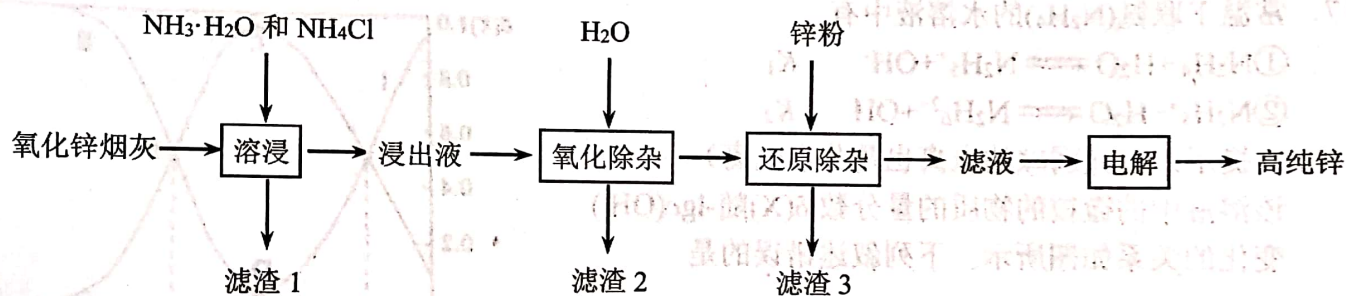


图 1

已知氧化锌烟灰经溶浸后, 其中的锌、铅、铜、氧、砷元素不同程度的进入浸出液中, 其中锌和砷元素分别以 $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ 、 AsCl_5^{2-} 的形式存在。

回答下列问题:

- (1) Zn 的原子序数为 30, 其在元素周期表中的位置为 。
- (2) 锌浸出率与温度的关系如图 2 所示, 分析 30℃ 时锌浸出率最高的原因为 。
- (3) “氧化除杂”中, AsCl_5^{2-} 转化为 As_2O_5 胶体吸附聚沉除去, 溶液始终接近中性。该反应的离子方程式 。

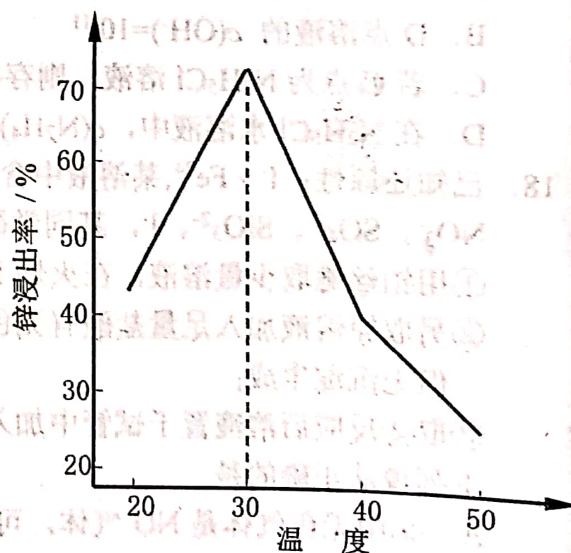
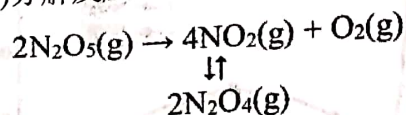


图 2

- (4) “滤渣 3”除锌外, 主要成分为 。
- (5) “电解”时阳极区放出一种无色无味的气体, 将其通入滴有 KSCN 的 FeCl_2 溶液中, 无明显现象, 该气体是 (写名称)。电解后的电解液经补充 (写一种物质的化学式) 后可返回至 (填流程中的操作名称) 循环利用。
- (6) ZnCl_2 溶液一次水解可获得产物 $\text{Zn}(\text{OH})_x\text{Cl}_y$, 取 10.64g 该水解产物, 经二次水解、煅烧后, 可得氧化锌 8.1g (假设各步均转化完全)。则一次水解产物的化学式为 。

21. (12分) 采用 N_2O_5 为硝化剂是一种新型的绿色硝化技术, F. Daniels 等曾利用测压法在刚性反应器中研究了 25°C 时 $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ 分解反应:



其中 NO_2 二聚为 N_2O_4 的反应可以迅速达到平衡, 体系的总压强 p 随时间 t 的变化如下表所示 ($t \rightarrow \infty$ 时, $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ 完全分解):

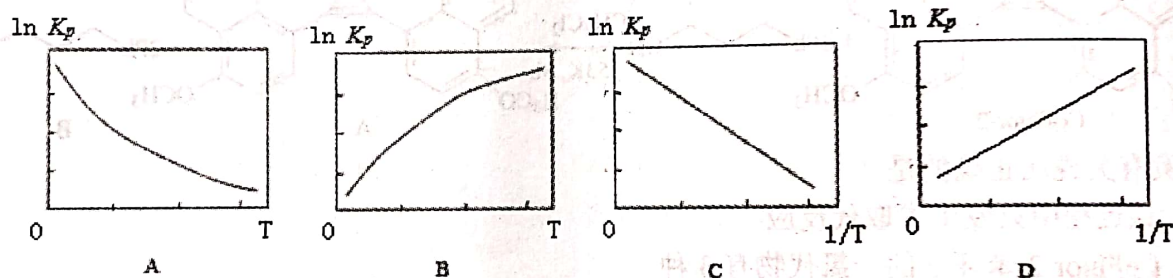
t/min	0	40	80	160	260	1300	1700	∞
p/kPa	35.8	40.3	42.5	45.9	49.2	61.2	62.3	63.1

- (1) 已知: $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H_1 = -4.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ $\Delta H_2 = +55.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则反应 $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H = \underline{\hspace{1cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- (2) 若提高反应温度至 35°C , 则 $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ 完全分解后体系压强 $p_\infty(35^\circ\text{C})$ $\underline{\hspace{1cm}} 63.1 \text{ kPa}$ (填“大于”“等于”或“小于”), 原因是 $\underline{\hspace{1cm}}$.

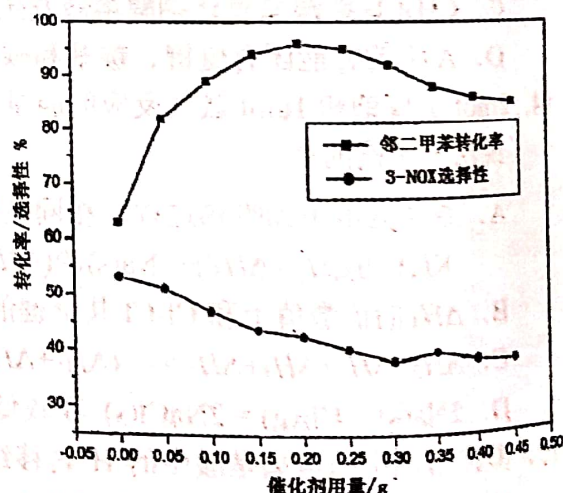
- (3) 25°C 时 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 反应的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{1cm}} \text{ kPa}$ (K_p 为以分压表示的平衡常数, 计算结果保留 1 位小数)。下图中可以示意平衡常数 K_p 随温度 T 变化趋势的是 $\underline{\hspace{1cm}}$.



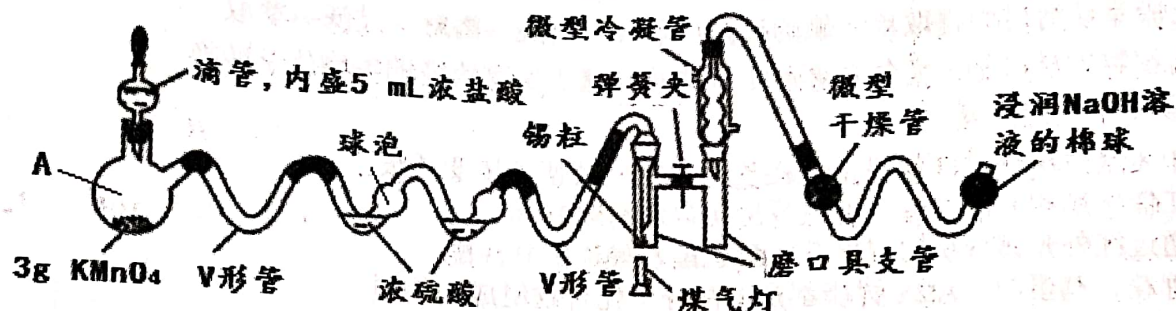
- (4) 邻二甲苯经硝化得到两种一硝化产物: 3-硝基邻二甲苯(3-NOX)和 4-硝基邻二甲苯(4-NOX)。某研究小组研究了采用 N_2O_5 为硝化剂时催化剂用量对该反应的影响。将一定量的催化剂和邻二甲苯置于反应瓶中, 控制温度反应一定时间。测得邻二甲苯的转化率和 3-NOX 的选择性如图所示:

①描述并解释随着催化剂用量的增加, 邻二甲苯转化率的变化趋势: $\underline{\hspace{1cm}}$ 。

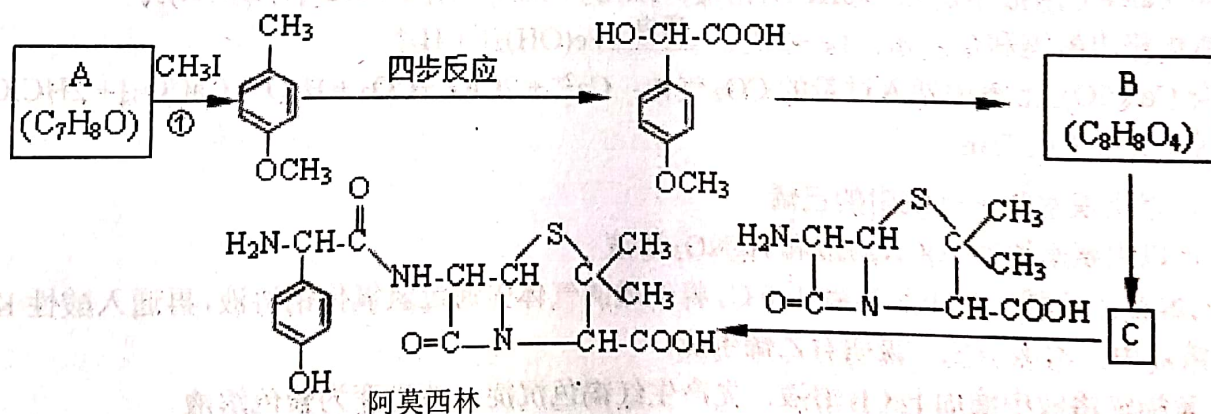
②在图中画出 4-NOX 的选择性随催化剂用量变化的曲线。



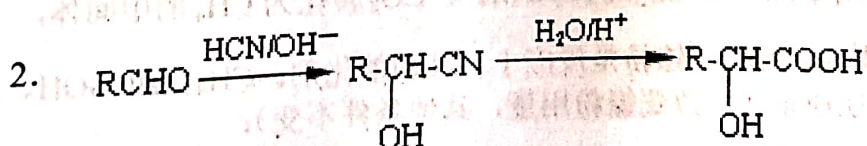
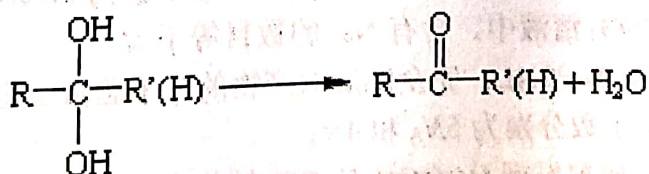
22. (共 11 分) SnCl_4 是一种极易水解的化合物, 它的制备需要在无水的条件下, 密闭的装置中进行。若用常规(系统的体积较大)方法进行实验缺点比较多, 下图采用微型实验进行 SnCl_4 的制备, 解决了常规方法的弊端(已知: SnCl_4 的熔点为 -33°C , 沸点为 114.1°C)。



- (1) 将已干燥的各部分仪器按图连接好后, 需要进行的操作为_____。
 - (2) V 形管的作用是_____。
 - (3) 下列说法中正确的是_____。
 - A. 仪器 A 的名称为蒸馏烧瓶
 - B. 为了充分干燥氯气, 浓硫酸的体积应大于球泡的体积
 - C. 操作时应先滴加浓盐酸, 使整套装置内充满黄绿色气体, 再用煤气灯加热
 - D. 生成的 SnCl_4 蒸气经冷却聚集在磨口具支管中
 - E. 微型干燥管中的试剂可以是碱石灰、五氧化二磷或无水氯化钙等
 - (4) 实验中 0.5g 锡粒完全反应制得 1.03g SnCl_4 , 则该实验的产率为_____ (计算结果保留一位小数)。
 - (5) SnCl_4 遇氨及水蒸气的反应是制作烟幕弹的原理, 反应的化学方程式为_____。
 - (6) 该微型实验的优点是_____ (任写两条)。
23. (14 分) 药物阿莫西林能杀灭或抑制细菌繁殖, 它的合成路线如下:



已知: 1. 两个羟基同时连在同一个碳原子上的结构式不稳定的, 它将发生脱水反应



(1) 关于阿莫西林分子, 下列说法正确的是 ▲ 。

A. 分子式为 $C_{16}H_{18}N_3O_5$

B. 分子中含 4 个手性碳原子

C. 1mol 该物质最多能与 3mol NaOH 反应

D. 能发生取代、加成、氧化、缩聚等反应

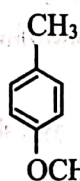
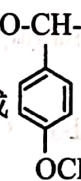
(2) 反应①的化学方程式为 ▲ , CH_3I 的作用为 ▲ 。

(3) 写出甘氨酸 (H_2N-CH_2-COOH) 和 C 发生缩合生成二肽的结构简式: ▲ 。

(4) 试写出 3 种同时满足下列条件的化合物 C 的同分异构体: ▲ 。

① 分子中含苯环, 不含过氧键“-O-O-”;

② 分子中含有 3 种不同化学环境的氢原子。

(5) 利用已有知识和题中涉及的反应, 设计从  合成  的路线。(用流程图表示, 无机试剂任选)