

山西大学附中

2023—2024 学年第一学期高三 10 月月考（总第四次）

化学试题

考查时间：90 分钟 满分：100 分

考查内容：综合性测试

命题人：姜山、燕少华 审核人：孔莉、程园园


可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 P 31 Cl 35.5

一、选择题（每小题 3 分，共 60 分）

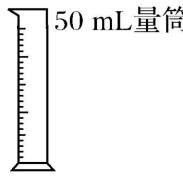
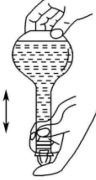
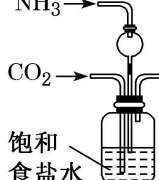

1. 化学材料是各个领域不可或缺的重要组成部分，下列说法正确的是（ ）

- A. “福建舰”防腐涂料中使用的石墨烯是乙烯的同系物
- B. 高纯硅是信息技术的基础材料，属于传统无机非金属材料
- C. 制造大型抛物面天线的铝合金和玻璃钢均为金属材料
- D. “天宫”空间站使用的餐具为聚乳酸材料，聚乳酸属于混合物

2. 下列化学用语正确的是（ ）

- A. 四氯化碳分子的空间填充模型： B. 基态 O 的轨道表示式： $1s^2 2s^2 2p^4$
- C. 次氯酸钠的电子式： $\text{Na}^+ \left[\begin{array}{c} \text{O} \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \text{Cl} \end{array} \right]^-$ D. 含 8 个中子的碳原子可表示为： ${}^8_6\text{C}$

3. 关于下列装置图的叙述正确的是（ ）

A	B	C	D
量取 8.5 mL 稀硫酸	配制溶液过程中摇匀操作	实验室模拟侯氏制碱法	实验室制取并收集乙烯
			

4. 下列有关说法正确的是（ ）

- ①生产熔喷布口罩的原料聚丙烯是有机高分子化合物，其单体为丙烯
- ②明矾溶于水可水解生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体，因此可用明矾对自来水进行杀菌消毒
- ③分解、潮解、裂解、电解、电离都是化学变化
- ④离子化合物中只有离子键
- ⑤石油分馏、煤的干馏、煤的气化、煤的液化都是物理变化
- ⑥95%的乙醇溶液可以更有效的杀死新冠病毒
- ⑦淀粉和油脂都是天然高分子化合物

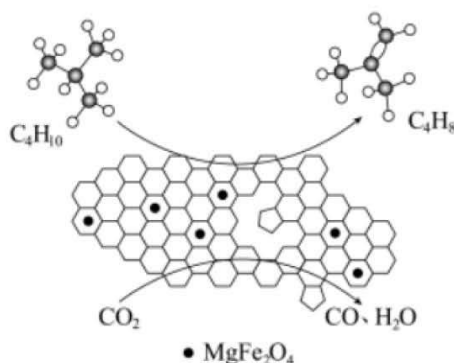
A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个



5. 三氧化二铬(Cr_2O_3)是一种深绿色的固体, 难溶于水, 其化学性质类似于 Al_2O_3 , 水溶液中 $\text{Cr}(\text{+3})$ 具有还原性。下列关于 Cr_2O_3 的说法错误的是()

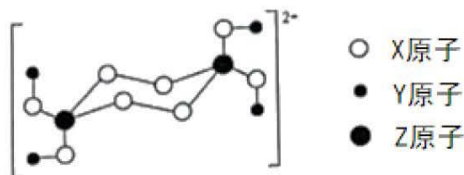
- A. 与稀硫酸反应: $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 B. 与 NaOH 溶液反应: $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{OH}^- = 2\text{CrO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$
 C. 碱性条件下被 H_2O_2 氧化为 $\text{Cr}(\text{+6})$: $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{OH}^- = 2\text{CrO}_4^{2-} + 5\text{H}_2\text{O}$
 D. Cr 的活动性介于锌和铁之间, 可用铝热法还原 Cr_2O_3 制取金属铬

6. 我国科学家合成了一种催化剂, 实现了如图所示的异丁烷氧化脱氢。 N_A 表示阿伏伽德罗常数的值。下列说法不正确的是()



- A. 5.6g 分子式为 C_4H_8 的有机物中最多有 $1.2N_A$ 的 σ 键
 B. 每生成 1molCO 可同时得到标准状况下 11.2L 的 C_4H_8
 C. 每生成 $1\text{molC}_4\text{H}_8$, 转移电子的数目为 $2N_A$
 D. $0.5\text{molC}_4\text{H}_{10}$ 和 C_4H_8 混合气体中 C 原子的数目为 $2N_A$
 7. 常温下, 下列各组离子一定能在指定溶液中大量共存的是()

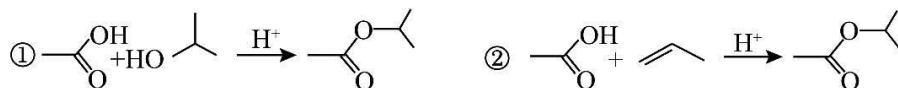
- A. 使酚酞变红色的溶液中: Na^+ 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
 B. $\frac{K_w}{c(\text{H}^+)} = 1 \times 10^{-13} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-
 C. $c(\text{Fe}^{3+}) = 0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液: Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 SCN^- 、 I^-
 D. 常温下, 由水电离的 $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-) = 1.0 \times 10^{-26}$ 溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 MnO_4^- 、 Cl^-
 8. 某钠盐的结晶水合物由短周期元素构成, 其阴离子结构如图。已知: X 无最高正化合价, 三种元素中 Y 的原子半径最小, X 和 Z 同周期。下列说法正确的是()



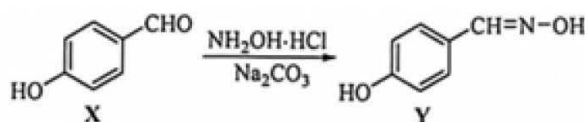
- A. X 不存在同素异形体
 B. NaZY_4 固体溶于水可产生 Y_2
 C. X 、 Y 、 Z 三种元素中电负性最大的是 Z
 D. 该钠盐可能具有较强还原性



9. 下列离子方程式正确的是 ()
- A. 将少量 SO_2 通入 NaClO 溶液: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{ClO}^- = \text{SO}_3^{2-} + 2\text{HClO}$
- B. CuSO_4 溶液中滴加少量稀氨水: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
- C. 乙酸乙酯与 NaOH 溶液共热: $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- D. 电解 MgCl_2 水溶液: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{OH}^- + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$
10. 下列反应得到相同的产物, 相关叙述正确的是 ()



- A. 反应②为取代反应
- B. 反应①②有机物中共涉及三种官能团
- C. 产物分子中所有碳原子共平面
- D. 产物的化学名称是乙酸异丙酯
11. 化合物 Y 是一种精细化工中间体, 其部分合成路线如下。下列说法不正确的是 ()



- A. X 中 C 原子只有一种杂化方式
- B. X 含有 $\overset{\delta+}{\text{C}}=\overset{\delta-}{\text{O}}$, 能与 HCN 发生加成反应
- C. X 与足量 H_2 加成的产物中含有手性碳原子
- D. 能发生银镜反应, 且苯环上有 3 个取代基的 Y 的同分异构体共 10 种
12. 下列实验中, 对应的现象以及结论都正确且两者具有因果关系的是 ()

选项	实验	现象	结论
A	将稀硝酸加入过量铁粉中, 充分反应后滴加 KSCN 溶液	有气体生成, 溶液呈血红色	稀硝酸将 Fe 氧化为 Fe^{3+}
B	将铜粉加 $1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中	溶液变蓝、有黑色固体出现	金属铁比铜活泼
C	用坩埚钳夹住一小块用砂纸仔细打磨过的铝箔在酒精灯上加热	熔化后的液态铝滴落下来	金属铝的熔点较低
D	将 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{MgSO}_4$ 溶液滴入 NaOH 溶液至不再有沉淀产生, 再滴加 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液	先有白色沉淀生成后变为浅蓝色沉淀	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的溶度积比 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的小

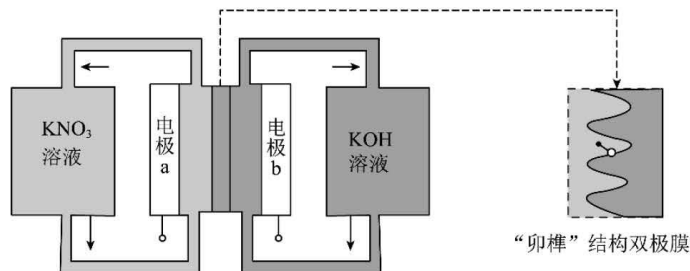
13. 已知甲、乙都为单质, 丙为化合物, 有下述转化关系。下列说法正确的是 ()





- A. 若丙溶于水后得到强碱溶液，则甲可能是 O_2
 B. 若溶液丙遇 Na_2CO_3 放出气体 CO_2 ，则甲不可能是 H_2
 C. 若溶液丙中滴加 NaOH 溶液有蓝色沉淀生成，则甲一定为 Cu
 D. 若溶液丙中滴加 NaOH 溶液有白色沉淀生成后沉淀溶解，则甲可能为 Al

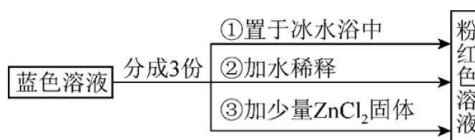
14. 用一种具有“卵榫”结构的双极膜组装电解池(下图), 可实现大电流催化电解 KNO_3 溶液制氨。工作时, H_2O 在双极膜界面处被催化解离成 H^+ 和 OH^- , 有利于电解反应顺利进行。下列说法不正确的是 ()



- A. 电解总反应: $\text{KNO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{O}_2 \uparrow + \text{KOH}$
 B. 每生成 $1 \text{ mol NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 双极膜处有 9 mol 的 H_2O 解离
 C. 电解过程中, 阳极室中 KOH 的物质的量不因反应而改变
 D. 相比于平面结构双极膜, “卵榫”结构可提高氨生成速率

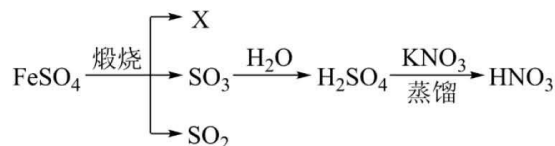
15. 已知 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 呈粉红色, $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ 呈蓝色, $[\text{ZnCl}_4]^{2-}$ 为无色。现将 CoCl_2 溶于水, 加入浓盐酸后, 溶液由粉红色变为蓝色, 存在以下平衡: $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CoCl}_4]^{2-} + 6\text{H}_2\text{O} \Delta H$ 。用该溶液做实验, 溶液的颜色变化如图: 以下结论和解释正确的是 ()

- A. 由实验①可推知正反应的 $\Delta H < 0$
 B. 实验②中 $c(\text{H}_2\text{O})$ 增大平衡逆向移动
 C. 由实验③可知配离子的稳定性:
 $[\text{ZnCl}_4]^{2-} > [\text{CoCl}_4]^{2-}$



- D. 原蓝色溶液中加入少量 NaCl 固体, 实验现象与实验③相同

16. 明代《徐光启手迹》记载了制备硝酸的方法, 其主要流程(部分产物已省略)如下:



- 下列说法错误的是 ()
 A. FeSO_4 的分解产物 X 为 FeO
 B. 本流程涉及复分解反应
 C. HNO_3 的沸点比 H_2SO_4 的低
 D. 煅烧得到的气体产物可通过降温分离

17. 某工业废水中可能含有 K^+ 、 Ag^+ 、 Mg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、

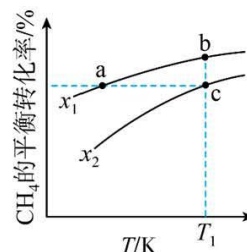


SO₄²⁻、I⁻中的几种，且各离子物质的量浓度均为 0.2mol/L(忽略水的电离及离子的水解)，欲探究废水的组成，进行了如下实验。下列推断不正确的是 ()

- I.取该无色溶液 5 mL，滴加一滴氨水有沉淀生成，且离子种类增加
 II.用铂丝蘸取溶液，在火焰上灼烧，透过蓝色钴玻璃观察，无紫色火焰
 III.另取溶液加入过量盐酸，有无色气体生成，该无色气体遇到空气变为红棕色
 IV.向 III 中所得溶液中加入 BaCl₂ 溶液，有白色沉淀生成。
- A. 溶液中一定不含的阳离子是 K⁺、NH₄⁺、Cu²⁺、Ag⁺
 B. III 中加入盐酸生成无色气体的离子方程式为：8H⁺+6I⁻+2NO₃⁻=3I₂+2NO↑+4H₂O
 C. 原溶液中只含有 Mg²⁺、Al³⁺、NO₃⁻、SO₄²⁻、I⁻
 D. 另取 100mL 原溶液，加入足量的 NaOH 溶液，充分反应后过滤、洗涤、灼烧沉淀至恒重，得到固体质量 0.8g

18. 向一恒容密闭容器中加入 1molCH₄ 和一定量的 H₂O，发生反应：
 CH₄(g)+H₂O(g)⇌CO(g)+3H₂(g)。CH₄ 的平衡转化率按不同投料比

$x \left(x = \frac{n(\text{CH}_4)}{n(\text{H}_2\text{O})} \right)$ 随温度变化曲线如图。下列说法正确的是 ()

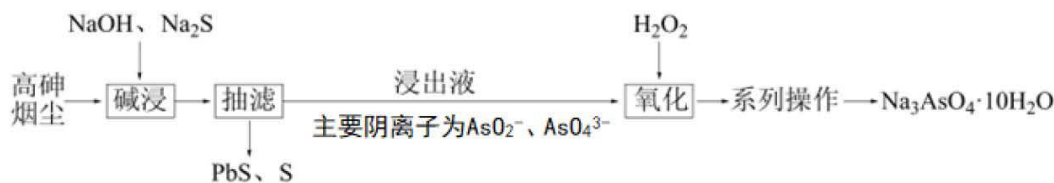


- A. $x_1 > x_2$
 B. 反应速率： $v_b(\text{正}) < v_c(\text{正})$
 C. 点 a、b、c 对应的平衡常数： $K_a > K_b = K_c$
 D. 反应温度为 T₁，当容器内压强不变时，反应达到平衡状态
19. 室温下，用含少量 Mg²⁺ 的 MnSO₄ 的溶液制备 MnCO₃ 的过程如下图所示，下列说法正确的是 ()



已知： $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3)=4.5 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3)=4.7 \times 10^{-11}$ ， $K_{sp}(\text{MgF}_2)=7.5 \times 10^{-11}$ 。

- A. 0.1mol·L⁻¹NaF 溶液中： $c(\text{F}^-)=c(\text{Na}^+)$
 B. NaHCO₃ 溶液中： $c(\text{CO}_3^{2-}) < c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
 C. 沉镁后溶液中存在： $c(\text{Mg}^{2+})=K_{sp}(\text{MgF}_2)/c(\text{F}^-)$
 D. 沉锰分离后的滤液中： $c(\text{OH}^-)+c(\text{F}^-)=c(\text{H}^+)+c(\text{Na}^+)$
20. 从高砷烟尘(主要成分为 As₂O₃、As₂O₅ 和 Pb₅O₈，As₂O₃、As₂O₅ 均为酸性氧化物)中回收制备砷酸钠晶体的工艺流程如下。下列说法错误的是 ()



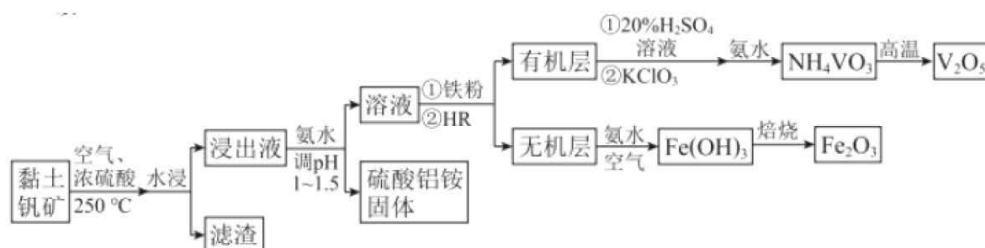
- A. 为加快“氧化”时的反应速率，可将溶液加热至沸腾



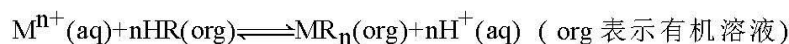
- B. “碱浸”时, Pb_5O_8 发生的反应中氧化产物与还原产物的物质的量之比为 1:1
 C. 浸出液“氧化”过程中, 溶液的碱性逐渐减弱
 D. “系列操作”包括: 蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥等

二、非选择题 (共 40 分)

21. (13 分) 黏土钒矿中, 钒以 +3 价、+4 价、+5 价的化合物存在, 还包括 SiO_2 、 Fe_2O_3 和铝硅酸盐($Al_2O_3 \cdot SiO_2$) 等。采用以下流程可由黏土钒矿制备 V_2O_5 、 Fe_2O_3 和硫酸铝铵。

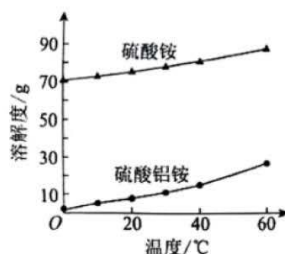


已知: i. 有机酸性萃取剂 HR 的萃取原理为:



ii. 酸性溶液中, HR 对 VO^{2+} 、 Fe^{3+} 萃取能力强, 而对 VO_2^+ 的萃取能力较弱

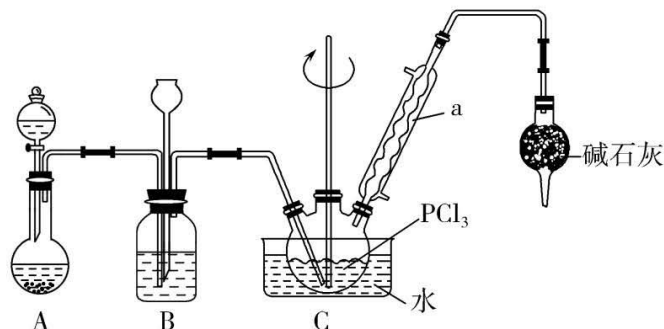
- (1) 从黏土钒矿到浸出液的流程中, 加快浸出速率的措施还有_____。(任写一条)
 (2) 滤渣的主要成分是_____。
 (3) 浸出液中钒以 +4 价、+5 价的形式存在, 简述加入铁粉的原因_____。
 (4) $KClO_3$ 和 VO^{2+} 反应生成 VO_2^+ 和 Cl^- 的离子方程式_____。
 (5) 硫酸工业中, V_2O_5 是反应 $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ 的催化剂, 催化过程经两步完成, 可能的催化过程为: _____、_____。(用化学方程式表示, 中间产物为 VO_2)。
 (6) 从无机层获得 $Fe(OH)_3$ 的离子方程式是_____。
 (7) 硫酸铝铵固体中含有少量硫酸铵杂质, 根据下图的溶解度曲线, 进一步提纯硫酸铝铵的操作名称是_____。



22. (14分) 三氯化氧磷(POCl_3)常用作半导体掺杂剂, 实验室制取 POCl_3 并测定产品质量的实验过程如下, 据此回答下列问题:

I. 氧化液态 PCl_3 法制备 POCl_3 :

资料 i: 有关试剂的性质及实验装置(加热及夹持装置省略)如下:



物质	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	相对分子质量	其他
PCl_3	-112.0	76.0	137.5	两者均为无色液体, 相互溶解; 遇水均剧烈水解为两种酸。
POCl_3	2.0	106.0	153.5	

- (1) A 中反应时, MnO_2 的作用是_____ ; 仪器 a 的名称为_____ ;
 (2) 盛有浓硫酸的装置 B, 其作用除观察 O_2 的流速之外, 还有_____和_____ ;
 (3) 实验时应控制反应温度在 $60\sim 65^{\circ}\text{C}$ 原因是_____ ; 如果撤去装有碱石灰的干燥管, 则可能降低 POCl_3 的产量, 原因是_____ (用化学方程式表示, 任写一个)。

II. 沉淀滴定法测定 POCl_3 质量:

资料 ii : Ag_3PO_4 为黄色沉淀, 易溶于硝酸;

iii: $\text{Ag}^+ + \text{SCN}^- = \text{AgSCN} \downarrow$, 且 $K_{\text{sp}}(\text{AgSCN}) < K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$ 。

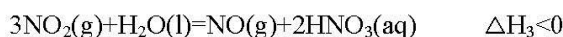
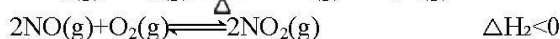
实验步骤如下:

- ①将三颈烧瓶中的产品 POCl_3 去除杂质, 溶于 60.00mL 蒸馏水中, 搅拌使其完全水解, 将水解液配成 100.00mL 溶液;
- ②取 10.00mL 溶液于锥形瓶中, 加入 10.00 mL 3.8 mol/L AgNO_3 标准溶液;
- ③加入少量硝基苯, 用力摇动, 使沉淀表面覆盖硝基苯;
- ④加入 2~3 滴硫酸铁溶液作指示剂, 用 0.2mol/L KSCN 溶液滴定过量的 AgNO_3 溶液, 到达终点时共用去 10.00 mL KSCN 溶液。

- (4) 达到终点时的现象是_____ ;
 (5) 所得产品 POCl_3 的质量为_____ (结果保留两位小数); 若取消步骤③, 则所得结果将_____ (填“偏高”、“偏低”或“不变”)。



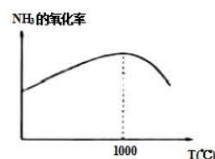
23. (13分) (一) 一种工业制硝酸的方法经历下列几个步骤:



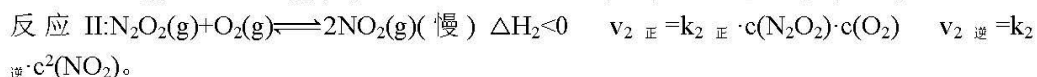
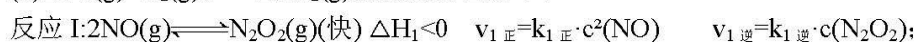
已知: NO 在 1000°C 以上会发生分解反应。

(1) 工业生产中未直接在一个设备中将 NH_3 催化氧化至 NO_2 , 而设计了两步氧化, 中间经过热交换器降温, 这样做的目的除了节约能源, 还有目的。

(2) 实验发现, 单位时间内 NH_3 的氧化率 $[\frac{n(\text{NO})_{\text{生成}}}{n(\text{NH}_3)_{\text{原料}}}]$ 会随着温度的升高先增大后减小(如图所示), 分析 1000°C 后 NH_3 的氧化率减小的主要原因是_____。



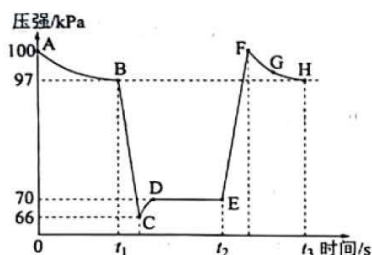
(3) $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 的反应历程如下:



① 一定条件下, 反应 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 达到平衡状态, 平衡常数 $K =$ (用含 $k_{1\text{正}}$ 、 $k_{1\text{逆}}$ 、 $k_{2\text{正}}$ 、 $k_{2\text{逆}}$ 的代数式表示);

② 已知反应速率常数 k 随温度升高而增大, 则升高温度后 $k_{2\text{正}}$ 增大的倍数_____ $k_{2\text{逆}}$ 增大的倍数(填“大于”“小于”或“等于”)。

(二) 工业上也可以直接由 N_2O_4 合成 HNO_3 , 其中最关键的步骤为 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$, 利用现代手持技术传感器可以探究压强对该平衡的影响。



在恒定温度和标准压强条件下, 往针筒中充入一定体积的 NO_2 气体后密封并保持活塞位置不变。分别在 t_1 、 t_2 时迅速移动活塞后并保持活塞位置不变, 测定针筒内气体压强变化如图所示。

(4) 有关该过程说法正确的是_____;

- a. E、H 两点对应的 NO_2 体积分数较大的为 E 点
- b. B 向里快速推注射器活塞, E 向外快速拉注射器活塞
- c. B、C、D 三点正反应速率最大的是 B 点
- d. C 点时体系的颜色比 D 点深
- e. 图像中 C、E 两点气体平均摩尔质量最大的点为 C

(5) 求 B 点 NO_2 的转化率为_____。



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**。

