

2020~2021 学年第一学期高二年级期中质量监测

化学试卷(理科)

(考试时间:下午4:15—5:45)

说明:本试卷为闭卷笔答,答题时间90分钟,满分100分。

题号	一	二	三	总分
得分				

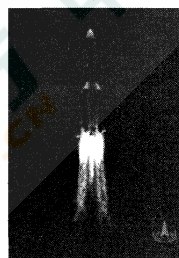
可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 O 16

一、选择题(本题共20小题,每小题2分,共40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,请将其字母标号填入下表相应位置)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案										

1. 2020年7月,由“长征五号”运载火箭搭载的我国首个火星探测器“天问一号”成功发射。该火箭使用的无毒燃料是液氢和航天煤油,下列说法不正确的是

- A. 火箭燃料燃烧时,化学能转化为热能
- B. 液氢和航天煤油燃烧时,均作还原剂
- C. 航天煤油可通过石油干馏得到
- D. 与航天煤油相比,液氢燃烧后的产物对环境影响较小



2. 下列电离方程式正确的是

- A. NaHCO_3 溶于水: $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$
- B. NaHSO_4 溶于水: $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- C. HF 溶于少量水: $\text{HF} = \text{H}^+ + \text{F}^-$
- D. H_2CO_3 溶液: $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

3. 下列措施与控制化学反应速率无关的是

- A. 汽车加大油门
- B. 使用加酶洗衣粉
- C. 搅拌使食盐在水中溶解
- D. 在月饼包装中放置脱氧剂

4. 下列事实一定能说明亚硝酸(HNO_2)是弱电解质的是

- ① 常温下 HNO_2 溶液中存在的微粒有: H^+ 、 NO_2^- 、 HNO_2 、 OH^- 、 H_2O
- ② 用 HNO_2 溶液做导电性实验,灯泡很暗
- ③ 10 mL 1 mol·L⁻¹ HNO_2 溶液恰好与 10 mL 1 mol·L⁻¹ NaOH 溶液完全反应
- ④ 0.1 mol·L⁻¹ HNO_2 溶液的 $c(\text{H}^+) < 0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

- A. ①③
- B. ②③
- C. ①④
- D. ②④

5. 下列事实不能用勒夏特列原理解释的是

- A. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 反应达平衡后,压缩体积气体颜色变深
- B. $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 溶液中加入固体 KSCN 后颜色变深
- C. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 工业上采用高压条件更有利于合成氨
- D. 浸泡在冰水中的 NO_2 球的红棕色明显变浅

6. 下列反应的反应热属于燃烧热的是

- A. $\text{Na}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) = \text{NaCl}(\text{s}) \quad \Delta H_1$
- B. $2\text{Na}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{Na}_2\text{O}(\text{s}) \quad \Delta H_2$
- C. $2\text{Na}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{Na}_2\text{O}_2(\text{s}) \quad \Delta H_3$
- D. $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_4$ (已知 CH_3OCH_3 沸点为 -24.9°C)

7. 环戊二烯(C_5H_8)是重要的有机化工原料,广泛用于农药、橡胶、塑料等生产。已知:

- ① $\text{C}_5\text{H}_8(\text{g}) = \text{C}_5\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +100.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- ② $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) = 2\text{HI}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -11.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

则反应 $\text{C}_5\text{H}_8(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) = \text{C}_5\text{H}_6(\text{g}) + 2\text{HI}(\text{g})$ 的 ΔH 等于

- A. $+89.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B. $-89.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- C. $+111.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- D. $-111.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

8. 我国是世界上第二大乙烯生产国,乙烯可由乙烷裂解得到: $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, 相关化学键的键能数据如下表所示,则上述反应的 ΔH 等于

化学键	C-H	C-C	C=C	H-H
键能/(kJ·mol ⁻¹)	412	348	612	436

- A. $-124 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B. $+124 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- C. $-288 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- D. $+288 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

9. 下列关于平衡常数 K 的说法正确的是

- A. K 不变,平衡可能移动
- B. 同一个反应各物质的化学计量数增大2倍, K 也增大2倍
- C. K 越大,反应速率也越快
- D. 对于合成氨反应,压强增大,平衡右移, K 增大

10. 常压下羰基化法精炼镍的原理为: $\text{Ni(s)} + 4\text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{Ni(CO)}_4\text{(g)}$, 下列判断正确的是

- A. 增加Ni的用量, 可加快该反应速率
- B. 该反应达到平衡时, $4v_{\text{正}}[\text{Ni(CO)}_4] = v_{\text{逆}}(\text{CO})$
- C. 减小压强, 正反应速率减小, 逆反应速率增大
- D. 选择合适的催化剂可提高CO的平衡转化率

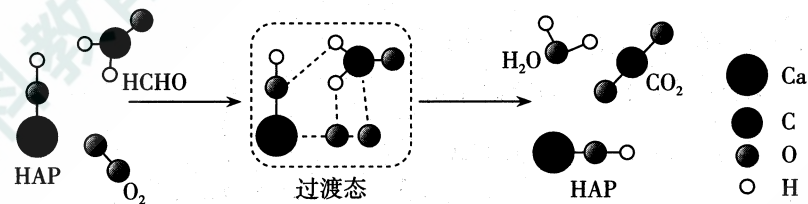
11. 已知反应: $2\text{NO(g)} + \text{Br}_2\text{(g)} = 2\text{NOBr(g)}$ $\Delta H = -a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ($a > 0$), 其反应机理如下

- ① $\text{NO(g)} + \text{Br}_2\text{(g)} = \text{NOBr}_2\text{(g)}$ ΔH_1 快反应;
- ② $\text{NO(g)} + \text{NOBr}_2\text{(g)} = 2\text{NOBr(g)}$ ΔH_2 慢反应。

下列说法不正确的是

- A. $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$
- B. 该反应的速率主要取决于反应①
- C. NOBr_2 是该反应的中间产物, 不是催化剂
- D. 恒容时, 增大 $\text{Br}_2\text{(g)}$ 的浓度能增加单位体积活化分子总数, 加快反应速率

12. 某科研人员提出HCHO(甲醛)与 O_2 在羟基磷灰石(HAP)表面催化生成 H_2O 和 CO_2 的历程, 该历程示意图如下(图中只画出了HAP的部分结构):



下列说法不正确的是

- A. HAP能加快HCHO与 O_2 的反应速率
- B. HCHO在反应过程中, C-H键发生断裂
- C. 根据图示信息, CO_2 分子中的氧原子全部来自 O_2
- D. 该反应可表示为: $\text{HCHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{HAP}} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

13. 一定温度和压强下, 当 $\Delta H - T\Delta S < 0$ 时, 反应能自发进行。下列反应 $\Delta H > 0, \Delta S > 0$ 的是

- A. $\text{HCl(g)} + \text{NH}_3\text{(g)} = \text{NH}_4\text{Cl(s)}$
- B. 高温下能自发进行的反应: $2\text{N}_2\text{O}_5\text{(g)} = 4\text{NO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$
- C. $2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} = 2\text{H}_2\text{O(l)}$
- D. 任何温度下均能自发进行的反应: $\text{COCl}_2\text{(g)} = \text{CO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$

14. 一定条件下的密闭容器中: $4\text{NH}_3\text{(g)} + 5\text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 4\text{NO(g)} + 6\text{H}_2\text{O(g)}$ $\Delta H = -905.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 下列叙述正确的是

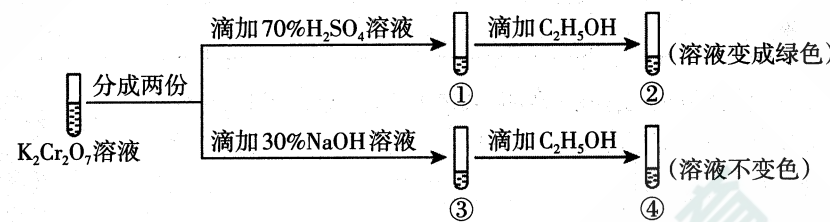
- A. 4 mol NH_3 和 5 mol O_2 充分反应, 达到平衡时放出的热量为 905.9 kJ
- B. 平衡时 $v_{\text{正}}(\text{O}_2) = \frac{4}{5} v_{\text{逆}}(\text{NO})$
- C. 平衡后减小压强, 混合气体的平均摩尔质量增大
- D. 平衡后升高温度, 混合气体中NO的体积分数降低

15. 在恒容容器中发生反应: $2\text{NO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$, 能说明该反应达到平衡的依据是

- ① 单位时间内生成 $n \text{ mol O}_2$, 同时生成 $2n \text{ mol NO}_2$
- ② 单位时间内生成 $n \text{ mol O}_2$, 同时生成 $2n \text{ mol NO}$
- ③ 用 $\text{NO}_2, \text{NO}, \text{O}_2$ 的物质的量浓度变化表示的反应速率之比为 2:2:1
- ④ 混合气体的颜色不再改变
- ⑤ 混合气体的密度不再改变
- ⑥ 混合气体的平均相对分子质量不再改变

- A. ①④⑥
- B. ②③⑤
- C. ①③④
- D. ①②③④⑤⑥

16. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中存在平衡: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{橙色}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}(\text{黄色}) + 2\text{H}^+$ 。用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液进行下列实验:

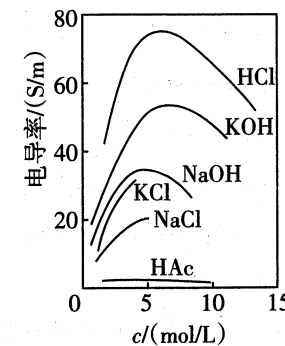


结合实验, 下列说法不正确的是

- A. ①中溶液橙色加深, ③中溶液变黄
- B. ②中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 被 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 还原
- C. 对比②和④可知酸性环境中 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的氧化性更强
- D. 若向④中加入 70% H_2SO_4 溶液至过量, 溶液变为橙色

17. 电解质溶液的导电能力(用电导率表示, 且电导率越大溶液的导电能力越强)与很多因素有关, 其中之一是离子的种类, 如图所示(HAc代表醋酸)。下列说法正确的是

- A. 强酸的电导率最大, 强碱次之, 盐类较低
- B. 浓度相同时, H_2SO_4 溶液的导电能力可能大于 Na_2SO_4 溶液
- C. 强电解质溶液的导电能力一定比弱电解质溶液强
- D. 氨水加水稀释或加酸中和后, 溶液的导电能力均下降

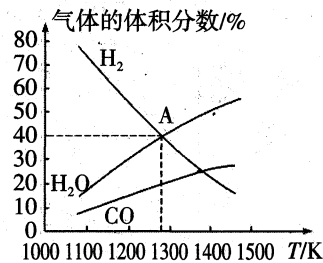


18. 由表格中的电离常数判断下列反应可以发生的是

弱酸	HClO	H ₂ CO ₃
电离常数(25 °C)	$K=3.2 \times 10^{-8}$	$K_1=4.3 \times 10^{-7}$ $K_2=4.7 \times 10^{-11}$

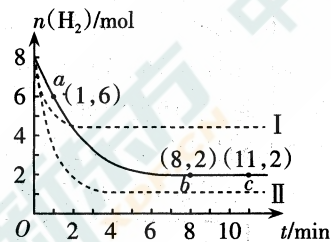
- A. $\text{NaClO} + \text{NaHCO}_3 = \text{HClO} + \text{Na}_2\text{CO}_3$
 B. $\text{NaClO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{NaHCO}_3$
 C. $2\text{NaClO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HClO} + \text{Na}_2\text{CO}_3$
 D. $\text{HClO} + \text{NaHCO}_3 = \text{NaClO} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

19. 碳酸钠作为固硫剂并用氢气还原辉钼矿(主要成分为 MoS₂) 的原理为 $\text{MoS}_2(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mo}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{Na}_2\text{S}(\text{s})$ 。实验测得平衡时气体的体积分数随温度变化曲线如图, 已知 A 点压强为 0.1 MPa, 则该点对应的平衡常数 K_p 为(提示: 用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压 = 总压 × 物质的量分数)



- A. $4 \times 10^{-4} (\text{MPa})^2$ B. $4 \times 10^{-3} (\text{MPa})^2$
 C. $2 \times 10^{-2} (\text{MPa})^2$ D. $2 \times 10^{-2} \text{MPa}$

20. T °C 时, 将 6 mol CO₂ 和 8 mol H₂ 充入 2 L 密闭容器中, 发生反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 容器中 H₂ 的物质的量随时间变化如图中实线所示, 图中虚线表示仅改变某一反应条件时, H₂ 的物质的量随时间的变化, 下列说法正确的是



- A. 曲线 II 对应的条件改变是降低压强
 B. 若曲线 I 对应的条件改变是升温, 则该反应 $\Delta H > 0$
 C. 反应开始至 a 点时 $v(\text{H}_2) = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 D. T °C 时, 该反应的化学平衡常数的值为 0.5

二、填空题(本题包括 4 小题, 共 44 分)

21. (8 分) 在一定温度下, 将 4.0 mol SO₂ 与 2.0 mol O₂ 的混合气体充入容积为 2 L 的密闭容器中发生反应: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, 经过 2 min 达到平衡状态, SO₂ 的平衡转化率为 90.0%。

- (1) 0~2 min 内 O₂ 的平均反应速率 $v(\text{O}_2) =$ _____。
 (2) 该温度下此反应的化学平衡常数的值 $K =$ _____。
 (3) 在相同温度下, 某容器内 $c(\text{SO}_2) = c(\text{O}_2) = c(\text{SO}_3) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则此时反应速率 $v_{\text{正}} \text{ } v_{\text{逆}}$ (填“>”、“<”或“=”)。
 (4) 在一定温度下, 下列措施可以提高 SO₂ 转化率的是 _____ (填字母)。
 A. 增大 SO₂ 的浓度 B. 容积不变, 充入氮气
 C. 增大 O₂ 的浓度 D. 容积不变, 再充入 4.0 mol SO₂ 与 2.0 mol O₂

22. (14 分)

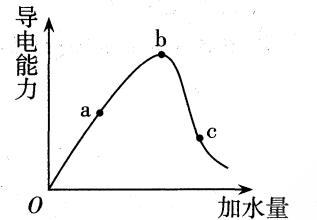
(1) 现有下列物质: ①HNO₃ ②冰醋酸 ③氨水 ④Al(OH)₃ ⑤NaHCO₃(s) ⑥Cu ⑦氯水 ⑧CaCO₃ ⑨H₂CO₃ 其中属于强电解质的有 _____ (填序号, 下同), 属于弱电解质的有 _____。

(2) 在一定温度下, 有 $c(\text{H}^+)$ 均为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的三种酸: a. 盐酸 b. 硫酸 c. 醋酸, 取等体积的三种溶液:

①中和三种酸所需 NaOH 的物质的量由大到小的顺序是 _____。(用“a”、“b”、“c”填空, 下同)

②分别加入表面积相同的 Zn 粒, 相同条件下产生相同体积的氢气, 速率由大到小的顺序是 _____。

(3) 在一定温度下, 冰醋酸加水稀释过程中, 溶液的导电能力变化如图。

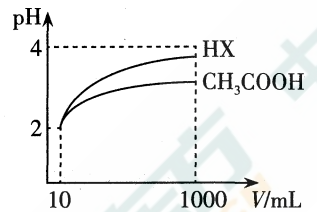


①a、b、c 三点中酸性最强的是 _____。

②若使 c 点溶液中的 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 变大, 可采取的措施是 _____ (填字母)。

- A. 适当加热 B. 加大量很稀的 NaOH 溶液
 C. 加少量固体 KOH D. 加一定量水
 E. 加少量固体 CH₃COONa F. 加 Zn 粒

③ 25 °C 时, 体积均为 10 mL, $c(\text{H}^+)$ 均为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的醋酸溶液与一元酸 HX 溶液分别加水稀释至 1000 mL, 稀释过程中 pH 的变化如图所示。已知: $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+)$, 则: 25 °C 时, 醋酸的电离常数 _____ HX 的电离常数。(填“>”、“<”或“=”)。

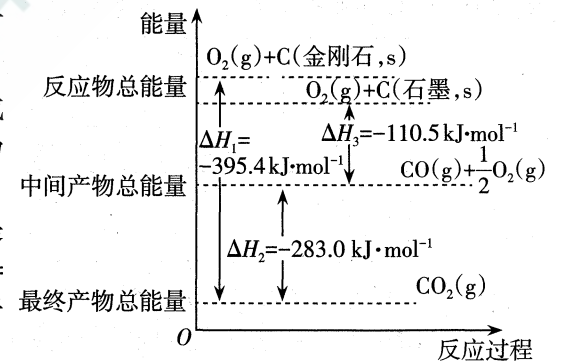


23. (12 分) 能源危机是当前全球性的问题, “开源节流”是应对能源危机的重要举措。

(1) 下列做法有助于能源“开源节流”的是 _____ (填字母)。

- a. 大力发展农村沼气, 将废弃的秸秆转化为清洁高效的能源
 b. 大力开采煤、石油和天然气以满足人们日益增长的能源需求
 c. 开发太阳能、水能、风能、地热能等新能源
 d. 减少资源消耗, 增加资源的重复使用和循环再生

(2) 金刚石和石墨均为碳的同素异形体, 它们在氧气不足时燃烧生成一氧化碳, 氧气充足时燃烧生成二氧化碳, 反应中放出的热量如图所示。

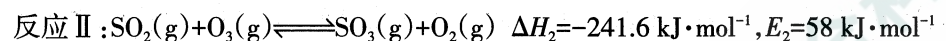
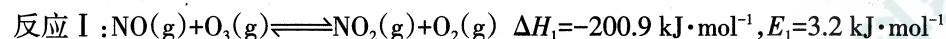


①在通常状况下, _____ (填“金刚石”或“石墨”)更稳定; 石墨的燃烧热 ΔH 为 _____。
 ②若 12 g 金刚石在 24 g 氧气中燃烧, 生成气体 36 g, 则该过程放出的热量为 _____。

(3) 已知: N₂、O₂ 分子中化学键的键能分别是 $946 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $497 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}(\text{g}) \Delta H = +180.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 NO 分子中化学键的键能为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

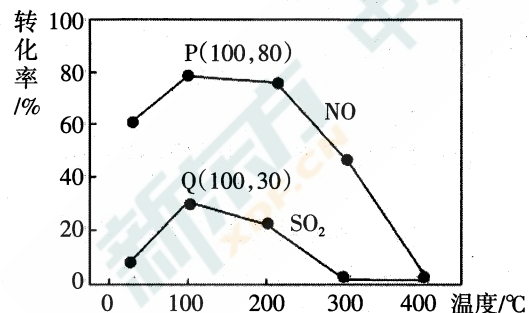
(4) 综合上述有关信息, 请写出 CO 和 NO 反应生成两种无毒气体的热化学方程式: _____。

24. (10分)某科研小组研究臭氧氧化—碱吸收法同时脱除SO₂和NO的工艺,其氧化过程的反应原理及反应热、活化能数据如下:



已知该体系中臭氧发生分解反应:2O₃(g)⇌3O₂(g)。

保持其他条件不变,每次向容积为2 L的反应器中充入含2.0 mol NO、2.0 mol SO₂的模拟烟气和4.0 mol O₃,改变温度,反应相同时间后体系中NO和SO₂的转化率如图所示:



- 臭氧氧化过程不能有效地脱硫,但后续步骤“碱吸收”可以有效脱硫。写出利用氨水吸收SO₃的离子方程式:_____。
- 由图可知相同温度下NO的转化率远高于SO₂,其可能原因是_____。
- 若其他条件不变时,缩小反应器的容积,可提高NO和SO₂的转化率,请解释原因:_____。
- 假设100 °C时,P、Q均为平衡点,此时发生分解反应的O₃占充入O₃总量的10%,体系中剩余O₃的物质的量是_____。试分析反应II中SO₂转化率随温度变化先增大后减小的可能原因:_____。

三、选做题(以下两组题任选一组题作答,共16分,A组较简单,若两组都做,按A组计分)

A组

25. (16分)某兴趣小组为探究外界条件对化学反应速率的影响,设计的实验方案如下:

实验编号	H ₂ C ₂ O ₄ 溶液		酸性KMnO ₄ 溶液		温度/°C
	浓度/(mol·L ⁻¹)	体积/mL	浓度/(mol·L ⁻¹)	体积/mL	
①	0.10	2.0	0.01	3.0	25
②	0.20	2.0	0.01	3.0	25
③	0.20	2.0	0.01	3.0	50

- 实验时发生反应的化学方程式为_____;为了顺利观察到KMnO₄紫色褪去,起始时需要满足n(H₂C₂O₄):n(KMnO₄)≥_____。
- 探究反应物浓度对反应速率影响的是实验_____ (填编号,下同),探究反应温度对反应速率影响的是实验_____。

(3)测得实验①中溶液褪色的时间为30 s,忽略混合前后溶液体积的微小变化,这段时间内平均反应速率v(KMnO₄)=_____。

(4)实验过程中发现:在开始反应的一段时间内,反应速率较小,溶液褪色不明显;但不久反应速率明显增大,溶液很快褪色。导致上述现象的原因可能是_____。

(5)草酸又称乙二酸,是一种二元弱酸。写出草酸在水中的第一步电离方程式:_____ ,该步电离的平衡常数表达式K₁=_____。

B组

25. (16分)某研究小组为了验证反应物浓度对反应速率的影响,在室温下向2 mL 0.001 mol·L⁻¹ KMnO₄溶液中分别加入不同浓度的草酸溶液2 mL,实验结果如图1;若上述实验中使用的是含20%硫酸的0.001 mol·L⁻¹ KMnO₄溶液,实验结果如图2。回答有关问题:

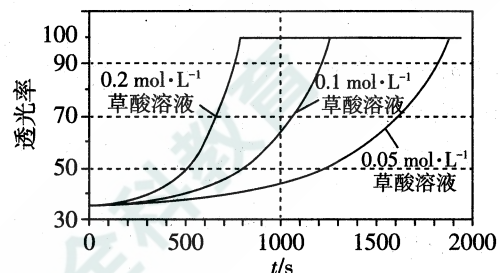


图1

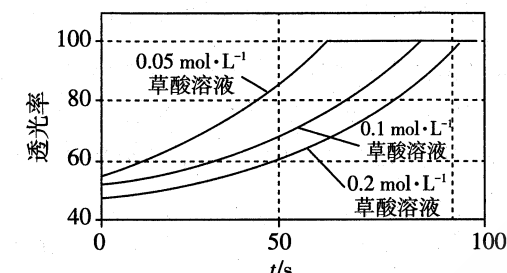


图2

已知:草酸与高锰酸钾反应的过程可能为:Mn(VII)(VII表示价态,下同)→Mn(II)→Mn(VI)→Mn(V)→Mn(IV)→Mn(III)→Mn(II)→Mn(III)(C₂O₄)_n³⁻²ⁿ(红色)→Mn(II)+2nCO₂

- 实验时发生总反应的离子方程式为_____。
- 由题可知,Mn(II)的作用是_____;由图2可知,在当前实验条件下,增大草酸的浓度,褪色时间_____ (填“变大”、“变小”或“不变”)。
- 对比图1和图2,该小组同学推测酸化有利于提高该反应的速率。为了验证该推测,设计了系列实验,记录如下(均在室温下进行):

试管编号	0.01 mol·L ⁻¹ KMnO ₄ 溶液/mL	0.2 mol·L ⁻¹ H ₂ C ₂ O ₄ 溶液/mL	蒸馏水/mL	2.0 mol·L ⁻¹ H ₂ SO ₄ 溶液/mL
A	4.0	2.0	2.0	0
B	V ₁	V ₂	1.5	V ₃
C	V ₄	2.0	V ₅	1.0
D	V ₆	2.0	0	2.0

- 请完成此实验设计:V₅=_____,V₆=_____。
- 设计A号试管实验的目的是_____。
- 已知25 °C时草酸的电离常数为K₁=5.0×10⁻²,K₂=5.4×10⁻⁵。
 - 写出H₂C₂O₄与少量的KOH溶液反应的离子方程式:_____。
 - 已知25 °C时CH₃COOH的电离常数为K=1.75×10⁻⁵,则等浓度的草酸溶液和醋酸溶液中,pH较小的是_____。