

鲁科版高二上学期化学(选择性必修一)《2.1 化学反应的方向》同步测试题

及答案

一、单选题

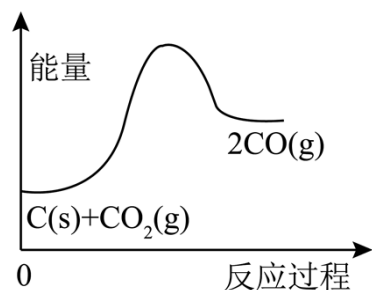
1. 工业制硫酸中的一步重要反应是 SO_2 在 400~500℃下的催化氧化: $2SO_2 + O_2 \xrightleftharpoons[\text{加热}]{\text{催化剂}} 2SO_3$, 这是一个正反应放热的可逆反应。如果反应在密闭容器中进行, 下列有关说法错误的是 ()

- A. 升高温度, 可以增大反应速率
- B. 提高反应时的温度, 可以实现 SO_2 的完全转化
- C. 使用催化剂是为了增大反应速率, 提高生产效率
- D. 通过调控反应条件, 可以提高该反应进行的程度

2. 运用相关化学知识进行判断, 下列结论错误的是 ()

- A. 冰在室温下自动熔化成水, 这是熵增的过程
- B. 某吸热反应能自发进行, 因此该反应是熵增的过程
- C. 高锰酸钾受热分解是熵增的过程
- D. $\Delta H < 0$ 的反应在常温常压下都能自发进行

3. 某温度下, 反应 $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ 的能量变化如图所示, 下列说法正确的是



- A. 该反应中断裂反应物化学键吸收的能量小于形成生成物化学键放出的能量
- B. 该反应过程中有极性键的断裂和生成
- C. 恒容条件下通入 Ar, 压强增大, 则化学反应速率增大
- D. 改变反应条件, 反应物能 100%完全转化为生成物

4. 下列变化过程中, $\Delta S < 0$ 的是 ()

- A. 氯化钠溶于水
- B. $CaCO_3(s)$ 分解为 $CaO(s)$ 和 $CO_2(g)$
- C. 干冰的升华
- D. $NH_3(g)$ 和 $HCl(g)$ 反应生成 NH_4Cl

5. 为了更好地利用化学反应中的物质和能量变化，研究化学反应的快慢和程度具有重要的意义。下列说法正确的是
- A. 冰融化成水不属于吸热反应
- B. 原电池是电能转化为化学能的装置
- C. 化学反应速率快的反应一定不是可逆反应
- D. 温度升高，吸热反应的反应速率会减小
6. 根据碘与氢气反应的热化学方程式（碘为气态或固态），下列判断正确的是（ ）
- (i) $\text{I}_2(?) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) + 9.48 \text{ kJ}$ (ii) $\text{I}_2(?) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) - 26.48 \text{ kJ}$
- A. i 中碘为气态，ii 中碘为固态
- B. 反应(i)的产物比反应(ii)的产物稳定
- C. 1 mol $\text{I}_2(\text{g})$ 中通入 1 mol $\text{H}_2(\text{g})$ ，反应放热 9.48 kJ
- D. 1 mol 固态碘与 1 mol 气态碘所含的能量相差 17.00 kJ
7. 下列有关化学反应方向及其判据的说法中错误的是（ ）
- A. 反应 $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g})$ 在常温下不能自发进行，则该反应的 $\Delta H > 0$
- B. 反应 $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ 在室温下可自发进行，则该反应的 $\Delta H < 0$
- C. 反应 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ 在常温下能自发进行，则该反应的 $\Delta H > 0$
- D. 反应 $2\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CaSO}_4(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ 在低温下能自发进行，则该反应的 $\Delta H < 0$
8. 工业制硫酸中的一步重要反应是 SO_2 在 $400 \sim 500^\circ\text{C}$ 下的催化氧化： $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ ，这是一个正反应放热的可逆反应。如果反应在密闭容器中进行，下述有关说法中错误的是（ ）
- A. 使用催化剂是为了加快反应速率，提高生产效率
- B. 在上述条件下， SO_2 不可能 100%地转化为 SO_3
- C. 为了提高 SO_2 的转化率，应适当提高 O_2 的浓度
- D. 达到平衡时， SO_2 的浓度与 SO_3 的浓度相等
9. 对于反应 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -904 \text{ kJ/mol}$ ，下列有关说法正确的是（ ）
- A. 该反应只有在高温条件下能自发进行
- B. 升高温度，该反应的平衡常数减小
- C. 4mol NH_3 和5mol O_2 充分反应放出的热量为904kJ
- D. 断裂1mol $\text{N}-\text{H}$ 键的同时生成1mol $\text{H}-\text{O}$ 键，说明反应达到平衡状态
10. 化学与生产、生活和社会发展密切相关，下列叙述正确的是（ ）
- A. 华为 5G 手机麒麟 9000 芯片(HUAWEI Kirin)主要成分是二氧化硅

- B. “酒曲”的酿酒工艺，是利用了催化剂使平衡正向移动的原理
- C. 免洗洗手液的有效成分之一活性银离子能使病毒蛋白质变性
- D. 葛洪所著《抱朴子》中“丹砂(HgS)烧之成水银，积变又还原成丹砂”，二者为可逆反应

11. 下列说法不正确的是：

- A. 反应 $NH_3(g) + HCl(g) = NH_4Cl(s)$ 在低温下能自发进行，则该反应的 $\Delta H > 0$
- B. 对于 $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ $\Delta H > 0$ ，当温度升高时，平衡向正反应方向移动， $V_{正}$ 和 $V_{逆}$ 均增大
- C. 对于 $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ $\Delta H > 0$ ，增大A的浓度，平衡向正反应方向移动， $V_{正}$ 和 $V_{逆}$ 均增大
- D. 升高温度或加入催化剂能使单位体积内活化分子的百分数增大，但原因不同

12. CO 和 NH_3 混合，在一定条件下反应合成尿素： $2NH_3(g) + CO_2(g) \xrightarrow{\text{一定条件}} CO(NH_2)_2(s) + H_2O(g)$ $\Delta H < 0$ ，下列有关该反应的说法正确的是（ ）

- A. 反应在一定条件下能自发进行的原因是 $\Delta S > 0$
- B. 反应的平衡常数 $K = \frac{c(H_2O)}{c^2(NH_3) \cdot c(CO_2)}$
- C. 反应每生成 $1mol CO(NH_2)_2$ 需消耗 $2 \times 22.4L NH_3$
- D. 用 E 表示键能，该反应 $\Delta H = 6E(N-H) + 2E(C=O) - 2E(H-O)$

13. 下列对化学反应预测正确的是（ ）

选项	化学反应方程式	已知条件	预测
A	$M(s) = X(g) + Y(s)$	$\Delta H > 0$	它是非自发反应
B	$W(s) + xG(g) = 20Q(g)$	$\Delta H < 0$ ，自发反应	x 可能等于 1、2、3
C	$4X(g) + 5Y(g) = 4W(g) + 6G(g)$	能自发反应	ΔH 一定小于 0
D	$4M(s) + N(g) + 2W(l) = 4Q(s)$	常温下，自发进行	$\Delta H > 0$

- A. A B. B C. C D. D

14. 已知断裂 1 mol 共价键所需要吸收的能量分别为 H—H：436 kJ，I—I：151 kJ，H—I：299 kJ，下列对 $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ 的反应类型判断错误的是（ ）

- A. 吸收能量的反应 B. 放出能量的反应
- C. 氧化还原反应 D. 可逆反应

15. 对于反应 $4Fe(OH)_2(s) + 2H_2O(l) + O_2(g) = 4Fe(OH)_3(s)$ $\Delta H = -444.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ $\Delta S = -280.1 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 。在常温、常压下反应能自发进行，对反应的方向起决定性作用的是（ ）

- A. 熵变 B. 温度 C. 压强 D. 焓变

16. 下列关于能量判据和熵判据的说法中, 错误的是 ()

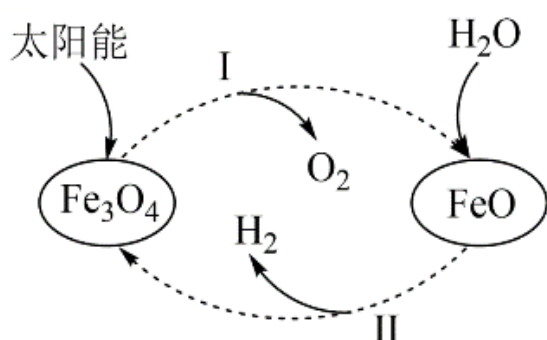
A. 放热的自发过程可能是熵减小的过程, 吸热的自发过程一定为熵增加的过程

B. 放热过程($\Delta H < 0$)或熵增加($\Delta S > 0$)的过程一定是自发的

C. 在室温下碳酸钙的分解反应不能自发进行, 但同样是这个吸热反应在较高温度(1200 K)下则能自发进行

D. 由能量判据(以焓变为基础)和熵判据组合成的复合判据, 将更适合于所有的过程

17. 已知 $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H = +571.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 两步热循环制 H_2 的过程如图。下列说法正确的是 ()



过程 I: $2\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) = 6\text{FeO}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H_{\text{I}} = +604.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

过程 II: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 3\text{FeO}(\text{s}) = \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$ ΔH_{II}

A. 该制氢过程中 FeO 为催化剂

B. 整个过程中能量转化形式只存在太阳能转化为化学能

C. 过程 II 在任何温度下均为自发反应

D. 根据盖斯定律 $\Delta H_{\text{I}} + \Delta H_{\text{II}} = 0$

18. 下列关于化学反应方向的说法正确的是 ()

A. 凡是放热的反应都是自发反应

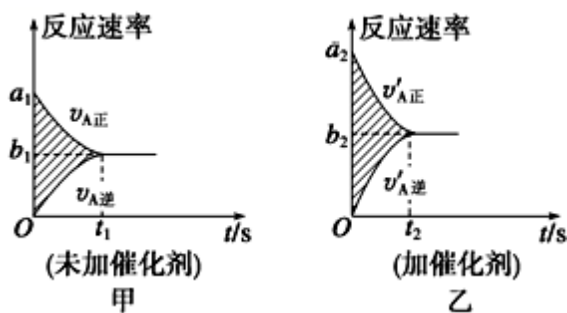
B. 凡是需要加热才发生的反应都是非自发反应

C. 凡是熵增的反应都是自发反应

D. 反应是否自发, 需要综合考虑反应焓变和熵变

19. 可逆反应: $m\text{A}(\text{g}) + n\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons p\text{C}(\text{g}) + q\text{D}(\text{g})$ 的 v - t 图象如图甲所示。若其他条件都不变, 只在反应前加入合适的催化剂, 则其 v - t 图象如图乙所示。现有下列叙述: ① $a_1 = a_2$; ② $a_1 < a_2$; ③ $b_1 = b_2$;

④ $b_1 < b_2$; ⑤ $t_1 > t_2$; ⑥ $t_1 = t_2$ 。



则以上所述各项符合题意的组合为

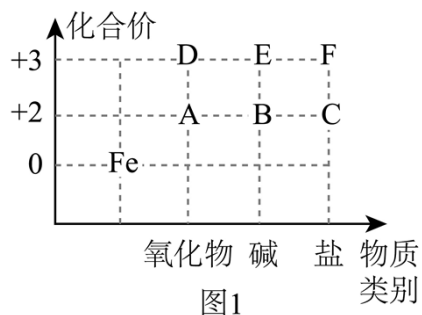
- A. ②④⑥ B. ②④⑤ C. ②③⑤ D. ②③⑥

20. 一定条件下将 2mol SO_2 和 2mol SO_3 气体混合于一固定容积的密闭容器中, 发生反应 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$, 平衡时 SO_3 为 $n\text{ mol}$, 在相同温度下, 分别按下列配比在上述容器中放入起始物质, 平衡时 SO_3 的物质的量可能大于 n 的是 ()

- A. $2\text{ mol SO}_2 + 1\text{ mol O}_2$
 B. $4\text{ mol SO}_2 + 1\text{ mol O}_2$
 C. $2\text{ mol SO}_2 + 1\text{ mol O}_2 + 2\text{ mol SO}_3$
 D. $3\text{ mol SO}_2 + 1\text{ mol SO}_3$

二、填空题

21. 从化合价和物质类别两个视角认识元素及其化合物性质是重要的化学学习方式。图 1 是 Fe 及其化合物的化合价—物质类别二维图。回答下列问题:



(1) 工业上冶炼 Fe 常用的方法是_____。

- A. 电解法 B. 还原法 C. 热分解法 D. 物理方法

(2) 若图 1 中的 F 为硫酸盐, 请写出由物质 D 转化为物质 F 的离子方程式: _____。

(3) 图 1 中的 B 在潮湿的空气中很容易发生化合反应变成 E, 该反应的化学方程式为_____。

(4) 图 1 中的 F 与 C 在水溶液中转化的离子反应有: $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$

，为了探究该反应存在一定的限度，某化学兴趣小组取10mL0.5mol/L的KI溶液于试管中，再加入10mL 0.2mol/L的FeCl₃溶液，振荡，使试管中的物质充分反应一段时间。为了达到实验目的，则还需要再向试管中加入的下列试剂为_____。

A. 淀粉溶液

B. KSCN溶液

C. CCl₄

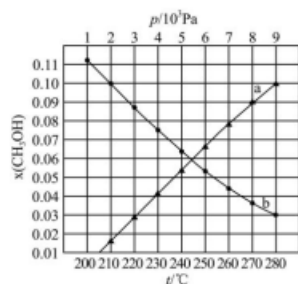
D. 酸性高锰酸钾溶液

22. 已知 $2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s})$, $T=980\text{k}$ 时, $\Delta H - T\Delta S = 0$ 。当体系温度低于 980k 时, 估计 $\Delta H - T\Delta S$ 的正负符号为_____, 所以正反应_____进行 (填“自发”或“非自发”); 当体系温度高于 980k 时, $\Delta H - T\Delta S$ 的正负符号为_____。在冶金工业中, 以 C 作为还原剂温度高于 980k 时的氧化物是以_____为主, 低于 980k 时以_____为主。

三、实验探究题

23. 习近平主席在第 75 届联合国大会提出, 我国要在 2030 年前实现碳达峰, 2060 年前实现碳中和的目标。因此二氧化碳的固定和转化成为科学家研究的重要课题。在适当的条件下, CO₂ 可发生以下两个反应: 反应①: $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_1 = -49.6\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

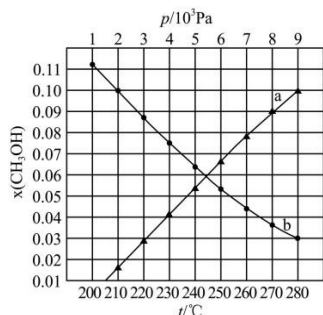
反应②: $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_2 = -122.5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$



(1) 反应①的活化能 $E_a(\text{正})$ _____ $E_a(\text{逆})$ (填“>”“<”或“=”)。

(2) 已知反应① $\Delta H_1 = -49.6\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 在_____ (填“较高”或“较低”) 温度下有利于该反应自发进行。

(3) 反应①在起始物 $n(\text{H}_2)/n(\text{CO}_2)=3$ 时, 在不同条件下达到平衡, 设体系中甲醇的物质的量分数为 $x(\text{CH}_3\text{OH})$, 在 $t=250^\circ\text{C}$ 时 $x(\text{CH}_3\text{OH})$ 随压强(p)的变化及在 $p=5\times 10^3\text{Pa}$ 时 $x(\text{CH}_3\text{OH})$ 随温度(t)的变化, 如图所示。



①上图中表示在恒压条件下进行反应的曲线是_____ (填“a”或“b”)。

② $t=250^{\circ}\text{C}$ 时, 改变压强达到平衡时 $x(\text{CH}_3\text{OH})=0.05$, CO_2 的平衡转化率 $\alpha=$ _____% (保留三位有效数字)

(4) 一定温度下, 在某一恒容密闭容器中充入一定量的 CO_2 和 H_2 , 进行反应 $2\text{CO}_2(\text{g})+6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})+3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。

下列能说明该反应已达到平衡状态的是____ (填序号)。

A. $c(\text{CO}_2)=c(\text{H}_2\text{O})$

B. 气体的平均相对分子量不再随时间变化而改变

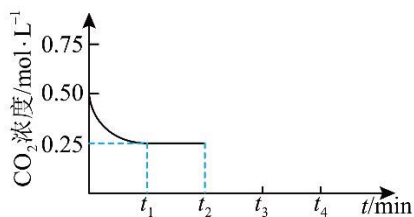
C. $v_{\text{正}}(\text{H}_2)=3v_{\text{正}}(\text{CO}_2)$

D. K 不变

E. 单位时间内每形成 3 mol H-H 键, 同时形成 3 mol O-H 键

(5) 在 T 温度下, 将 3.5 mol CO_2 和 10 mol H_2 充入 2 L 的恒容密闭容器中发生反应①和②, 达到平衡状态时 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 和 $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$ 的物质的量分别为 2 mol 和 0.5 mol 。则 T 温度时反应①的平衡常数 K 为_____。

(6) 向 2 L 密闭容器中充入 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 , 在一定条件下, 发生反应: $\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H < 0$ 。 CO_2 的浓度随时间($0 \sim t_2$)变化如图所示。其他条件不变, 在 t_2 时间将容器体积缩小至原来的一半, t_3 时重新达到平衡。请画出 $t_2 \sim t_4$ 时段内 CO_2 浓度的变化曲线。(在答题卷对应区域作图)



24. 清洁能源的开发、废水的处理都能体现化学学科的应用价值。

(1) I. 工业上可利用 CO_2 来制备清洁燃料甲醇, 有关化学反应如下:

反应 A: $\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -49.6\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

反应 B: $\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g})+\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +41\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

写出用 $\text{CO}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 合成 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 反应的热化学方程

式: _____。

(2) 反应 A 可自发进行的温度条件是_____ (填“低温”或“高温”)。

(3) 写出两个有利于提高反应 A 中甲醇平衡产率的条件_____。

(4) 在 Cu—ZnO / ZrO₂ 催化下, CO₂ 和 H₂ 混和气体, 体积比 1:3, 总物质的量 amol 进行反应, 测得 CO₂ 转化率、CH₃OH 和 CO 选择性随温度、压强变化情况分别如图所示 (选择性: 转化的 CO₂ 中生成 CH₃OH 或 CO 的百分比)。

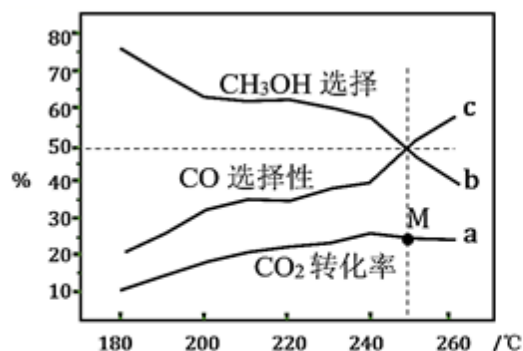


图 1 温度对反应的影响

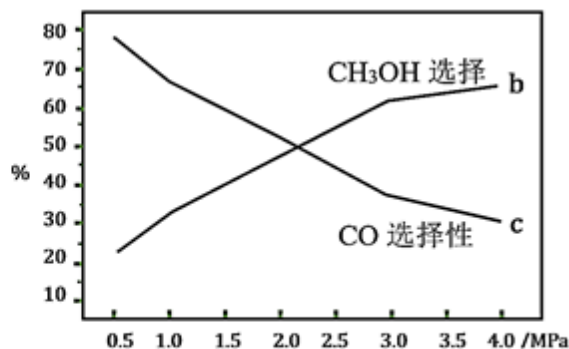


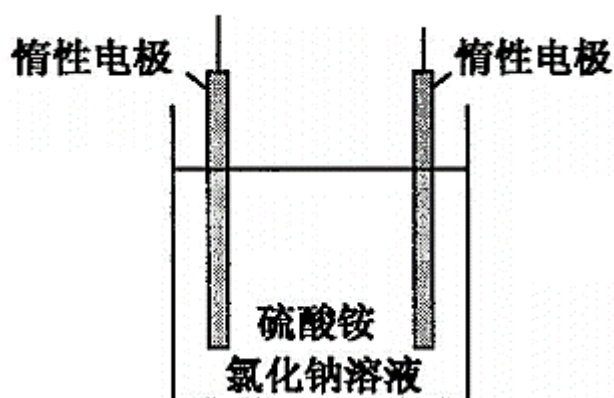
图 2 压强对反应的影响

①由上图可知, 影响产物选择性的外界条件是_____。

A.温度 B.压强 C.催化剂

②图 1 中 M 点温度为 250°C, CO₂ 的平衡转化率为 25%, 该温度下反应 B 的平衡常数为_____ (用分数表示)。

(5) II. 实验室模拟“间接电化学氧化法”处理氨氮废水中 NH₄⁺ 的装置如图所示。以硫酸铵和去离子水配制成初始的模拟废水, 并以 NaCl 调节溶液中氯离子浓度, 阳极产物将氨氮废水中的 NH₄⁺ 氧化成空气中的主要成分。



阳极反应式为_____。

(6) 除去 NH₄⁺ 的离子反应方程式为_____。

25. 为证明化学反应有一定的限度, 进行如下探究活动:

I. 取 5mL 0.1mol/L 的 KI 溶液, 滴加 5-6 滴 FeCl₃ 稀溶液;

Ⅱ. 继续加入 2mL CCl_4 , 盖好玻璃塞, 振荡静置.

Ⅲ. 取少量分液后得到的上层清液, 滴加 KSCN 溶液.

Ⅳ. 移取 25.00mL FeCl₃ 稀溶液至锥形瓶中, 加入 KSCN 溶液用作指示剂, 再用 c mol/L KI 标准溶液滴定, 达到滴定终点. 重复滴定三次, 平均耗用 c mol/L KI 标准溶液 V mL.

(1) 探究活动 I 中发生反应的离子方程式为_____.

请将探究活动 II 中“振荡静置”后得到下层液体的操作补充完整: 将分液漏斗放在铁架台上, 静置. _____

(2) 探究活动 III 的意图是通过生成红色的溶液 (假设溶质全部为 Fe(SCN)₃), 验证有 Fe³⁺ 残留, 从而证明化学反应有一定的限度, 但在实验中却未见溶液呈红色. 对此同学们提出了下列两种猜想:

猜想一: Fe³⁺ 全部转化为 Fe²⁺

猜想二: 生成的 Fe(SCN)₃ 浓度极小, 其颜色肉眼无法观察.

为了验证猜想, 查阅资料获得下列信息:

信息一: 乙醚微溶于水, 密度为 0.71g/mL, Fe(SCN)₃ 在乙醚中的溶解度比在水中大;

信息二: Fe³⁺ 可与 [Fe(CN)₆]⁴⁻ 反应生成暗蓝色沉淀, 用 K₄[Fe(CN)₆] (亚铁氰化钾) 溶液检验 Fe³⁺ 的灵敏度比用 KSCN 溶液更高.

结合新信息, 现设计以下实验方案验证猜想:

① 请完成如表

实验操作	现象和结论
步骤一: _____	若产生暗蓝色沉淀, 则_____.
步骤二: _____	若乙醚层呈红色, 则_____.

② 写出实验操作“步骤一”中的反应离子方程

式: _____.

(3) 根据探究活动 IV, FeCl₃ 稀溶液物质的量浓度为_____ mol/L.

参考答案解析

1. 【答案】B

【解析】【解答】A. 升高温度, 体系中达到反应活化能的粒子百分比增大, 可以增大反应速率, A 不符合题意;

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/217013144161006154>