

# 2023 北京一零一中高二（上）统练一 化 学

2023 年 9 月 20 日

友情提示：

本试卷分为 I 卷、II 卷两部分，共 16 道小题，共 8 页，满分 100 分；答题时间为 50 分钟；请将答案写在答题纸上。

## I 卷 选择题（共 56 分）

（共 14 道小题，每小题只有一个选项符合题意，每小题 4 分。）



- 下列物质的应用与氧化还原反应无关的是（ ）。
  - 呼吸面具中用过氧化钠作供氧剂
  - 面团中加入小苏打，蒸出的馒头疏松多孔
  - 葡萄糖在人体内代谢，可为生命活动提供能量
  - 维生素 C 能促进补铁剂（有效成分  $\text{FeSO}_4$ ）的吸收
- 用下列仪器或装置进行相应实验，能达到实验目的的是（ ）。
 

饱和  $\text{NaHSO}_3$  溶液

浓硫酸  
100 ml 20°C 水

$\text{NH}_4\text{Cl}$

淀粉+稀硫酸 加热  
新制的氢氧化铜 加热

- 除去  $\text{SO}_2$  中的少量  $\text{HCl}$
- 配制一定物质的量浓度的硫酸溶液
- 制取氨气
- 检验淀粉水解生成了葡萄糖

- 在两个密闭的锥形瓶中，0.05g 形状相同的镁条（过量）分别与 2mL  $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的盐酸和醋酸反应，测得容器内压强随时间的变化曲线如下图。下列说法正确的是（ ）。

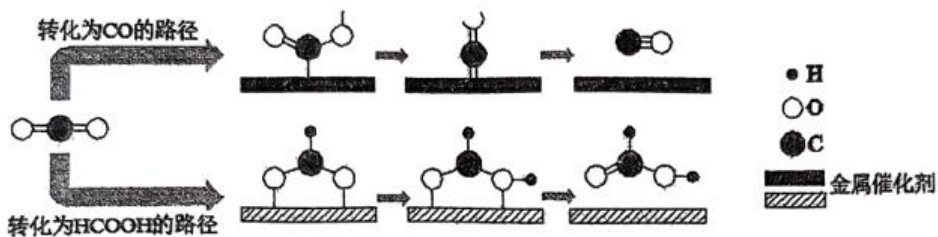
- ①代表的是盐酸与镁条反应时容器内压强随时间的变化曲线
- 任意相同时间段内，盐酸与  $\text{Mg}$  反应的化学反应速率均快于醋酸与  $\text{Mg}$  反应的化学反应速率
- 反应中醋酸的电离被促进，两种溶液最终产生的氢气总量基本相等
- $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液完全中和上述两种酸溶液，盐酸消耗  $\text{NaOH}$  溶液的体积更大

- 下列实验事实不能用平衡移动原理解释的是（ ）。
 

<p>A.</p> 将 $\text{NO}_2$ 球浸泡在冷水和热水中	<p>B.</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>t/^\circ\text{C}</math></td> <td>25</td> <td>50</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td><math>K_w/10^{-14}</math></td> <td>1.01</td> <td>5.47</td> <td>55.0</td> </tr> </table>	$t/^\circ\text{C}$	25	50	100	$K_w/10^{-14}$	1.01	5.47	55.0
$t/^\circ\text{C}$	25	50	100						
$K_w/10^{-14}$	1.01	5.47	55.0						

C.		D.	$c(\text{氨水})/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	0.1	0.01
			pH	11.1	10.6

5.  $\text{CO}_2$  的转化一直是世界范围内的研究热点。利用两种金属催化剂，在水溶液体系中将  $\text{CO}_2$  分别转化为  $\text{CO}$  和  $\text{HCOOH}$  的反应过程示意图如下：



下列说法正确的是 ( )。

- A. 在转化为  $\text{CO}$  的路径中，只涉及碳氧键的断裂和氧氢键的形成
- B. 在转化为两种产物的过程中碳、氧原子的利用率均为 100%
- C. 在转化为  $\text{HCOOH}$  的路径中， $\text{CO}_2$  被氧化为  $\text{HCOOH}$
- D. 上述反应过程说明催化剂具有选择性

6. 一定温度下，在 2 个容积均为 1L 的恒容密闭容器中，加入一定量的反应物，发生反应：

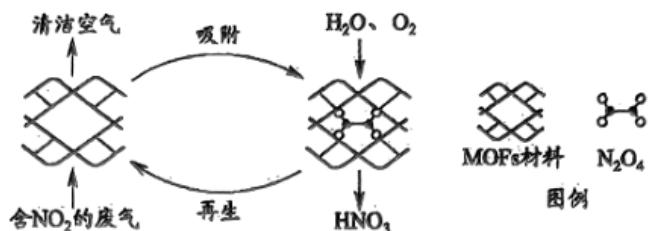


容器编号	温度/ $^{\circ}\text{C}$	起始物质的量/mol		平衡物质的量/mol
		$\text{NO}(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$
I	$T_1$	0.2	0.2	0.1
II	$T_2$	0.2	0.2	0.12

下列说法不正确的是 ( )。

- A.  $T_1 > T_2$
- B. I 中反应达到平衡时， $\text{CO}$  的转化率为 50%
- C. 达到平衡所需要的时间：II > I
- D. 对于 I，平衡后向容器中再充入 0.2mol  $\text{CO}$  和 0.2mol  $\text{CO}_2$ ，平衡正向移动

7. 某 MOFs 多孔材料孔径大小和形状恰好将  $\text{N}_2\text{O}_4$  “固定”，能高选择性吸  $\text{NO}_2$ 。废气中的  $\text{NO}_2$  被吸附后，经处理能全部转化为  $\text{HNO}_3$ 。原理示意图如下。



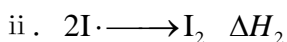
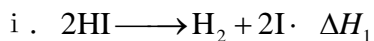
已知： $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。下列说法不正确的是 ( )。

- A. 温度升高时不利于  $\text{NO}_2$  吸附
- B. 多孔材料“固定”  $\text{N}_2\text{O}_4$ ，促进  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$  平衡正向移动
- C. 转化为  $\text{HNO}_3$  的反应是： $2\text{N}_2\text{O}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$



D. 每获得  $0.4\text{mol HNO}_3$  时, 转移电子的数目为  $6.02 \times 10^{22}$

8. 向密闭容器中充入  $1\text{mol HI}$ , 发生反应:  $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ , 达到平衡状态。该反应经过以下两步基元反应完成:



下列分析不正确的是 ( )。

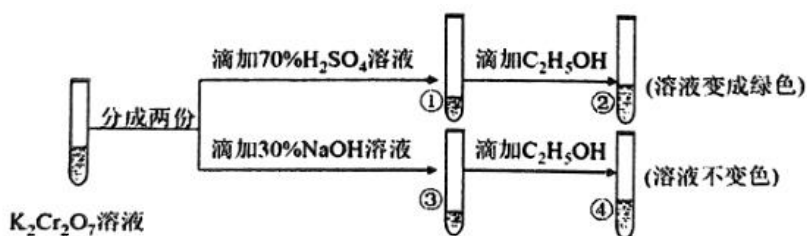
A.  $\Delta H_1 > 0$ 、 $\Delta H_2 < 0$

B.  $n(\text{HI}) + 2n(\text{I}_2) = 1\text{mol}$

C. 恒温时, 缩小体积, 气体颜色变深, 是平衡正向移动导致的

D. 恒容时, 升高温度, 气体颜色加深, 同时电子发生了转移

9.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液中存在平衡:  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  (橙色) +  $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}$  (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  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  酸性溶液氧化性强

D. 若向④中加入  $70\% \text{H}_2\text{SO}_4$  溶液至过量, 溶液变为橙色

10. 在  $T^\circ\text{C}$ ,  $\text{HCl}$  气体通过铁管时, 发生腐蚀反应 (X):

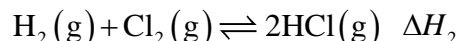
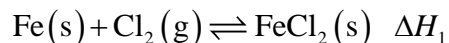


下列分析不正确的是 ( )。

A. 降低反应温度, 可减缓反应 X 的速率

B. 在  $\text{HCl}$  气体中加入一定量  $\text{H}_2$  能起到防护铁管的作用

C. 反应 X 的  $\Delta H$  可通过如下反应获得:



D.  $T^\circ\text{C}$  时, 若气体混合物中  $c(\text{HCl}) = c(\text{H}_2) = 0.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 铁管被腐蚀

11. 某种含二价铜微粒  $[\text{Cu}^{\text{II}}(\text{OH})(\text{NH}_3)]^+$  的催化剂可用于汽车尾气脱硝, 催化机理如图 1, 反应过程中不同态物质体系所含的能量如图 2。下列说法不正确的是 ( )。



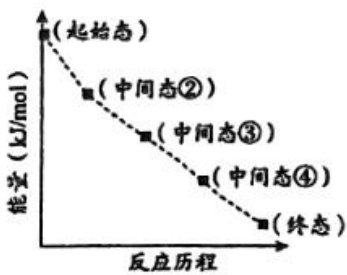
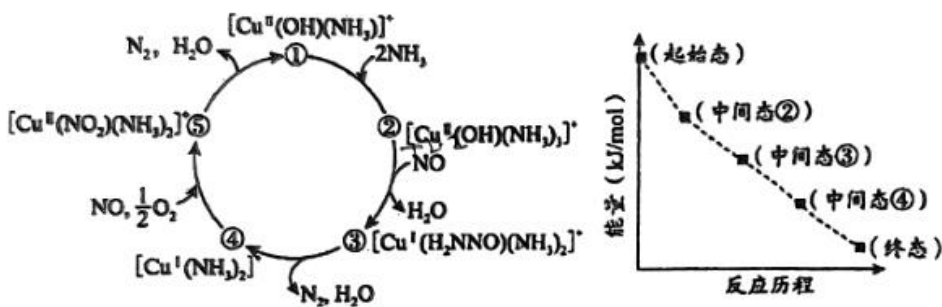


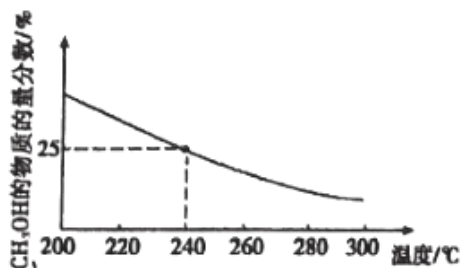
图1 图2

- A. 总反应焓变  $\Delta H < 0$   
 B. 由状态②到状态③发生的是氧化还原反应  
 C. 状态③到状态④的变化过程中有 O—H 键的形成  
 D. 该脱硝过程的总反应方程式为  $4\text{NH}_3 + 2\text{NO} + 2\text{O}_2 = 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{N}_2$

12. 不同温度下, 将  $1\text{mol CO}_2$  和  $3\text{mol H}_2$  充入体积为  $1\text{L}$  的恒容密闭容器中发生反应:



平衡时  $\text{CH}_3\text{OH}$  的物质的量分数随温度变化如图所示。下列说法不正确的是 ( )。



- A. 该反应的  $\Delta H < 0$   
 B.  $240^\circ\text{C}$  时, 该反应的化学平衡常数  $K = \frac{2}{3}$   
 C.  $240^\circ\text{C}$  时, 若充入  $2\text{mol CO}_2$  和  $6\text{mol H}_2$ , 平衡时  $\text{CH}_3\text{OH}$  的物质的量分数大于  $25\%$   
 D.  $240^\circ\text{C}$  时, 若起始时充入  $0.5\text{mol CO}_2$ 、 $2\text{mol H}_2$ 、 $1\text{mol CH}_3\text{OH}$ 、 $1\text{mol H}_2\text{O}$ , 反应向正反应方向进行

13. 电离常数是研究电解质在水溶液中的行为的重要工具。现有  $\text{HX}$ 、 $\text{H}_2\text{Y}$  和  $\text{H}_2\text{Z}$  三种酸, 各酸及其盐之间不发生氧化还原反应, 它们的电离常数如下表所示。


酸	电离常数 ( $25^\circ\text{C}$ )
$\text{HX}$	$K_a = 10^{-9.2}$
$\text{H}_2\text{Y}$	$K_{a1} = 10^{-6.4}$ $K_{a2} = 10^{-10.3}$
$\text{H}_2\text{Z}$	$K_{a1} = 10^{-1.9}$ $K_{a2} = 10^{-7.2}$

下列说法正确的是 ( )。

- A. 三种酸的强弱关系:  $\text{H}_2\text{Z} < \text{H}_2\text{Y} < \text{HX}$   
 B.  $\text{H}_2\text{Z}$  电离的方程式为:  $\text{H}_2\text{Z} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{Z}^{2-}$   
 C.  $\text{Na}_2\text{Y}$  溶液与过量  $\text{HX}$  反应的离子方程式:  $\text{HX} + \text{Y}^{2-} = \text{HY}^- + \text{X}^-$

D. 25℃时, 浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{H}_2\text{Y}$ 和 $\text{H}_2\text{Z}$ 溶液的 pH:  $\text{H}_2\text{Y} < \text{H}_2\text{Z}$

14. 某小组同学欲通过实验探究影响金属与酸反应速率的因素, 进行下列实验。

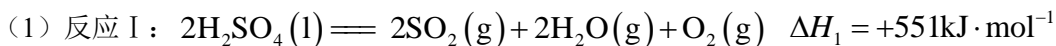
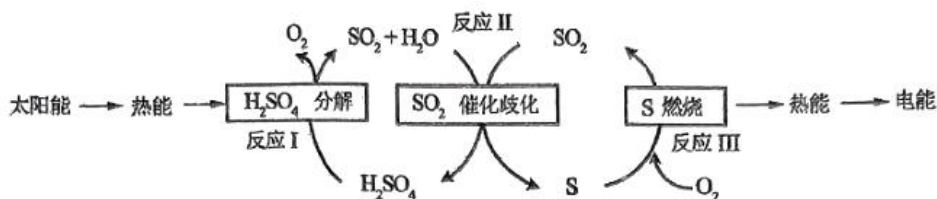
实验装置	序号	实验操作	实验现象
	实验 1	取下胶塞, 放入一小片金属钠, 迅速塞上胶塞	钠浮在液面上并来回移动, 表面出现有白色固体; 白色固体逐渐沉到烧杯底部, 液体不沸腾; 气球迅速鼓起, 15s 时测量气球直径约为 3cm
	实验 2	取下胶塞, 放入与钠表面积基本相同的镁条, 迅速塞上胶塞	镁条开始时下沉, 很快上浮至液面, 片刻后液体呈沸腾状, 同时产生大量白雾; 气球迅速鼓起, 15s 时测量气球直径约为 5cm

下列说法不正确的是 ( )。

- A. 实验 1 获得的白色小颗粒可用焰色反应检验其中的 Na 元素
- B. 对比实验 1 与实验 2, 能说明同温下  $\text{NaCl}$  的溶解度比  $\text{MgCl}_2$  的小
- C. 对比实验 1 与实验 2, 不能说明钠比镁的金属活动性强
- D. 金属钠、镁与盐酸反应的速率与生成物状态等因素有关

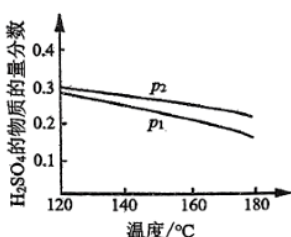
### II 卷 非选择题 (共 44 分)

15. (共 23 分) 近年来, 研究人员提出利用含硫物质热化学循环实现太阳能的转化与存储。过程如下:



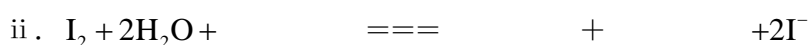
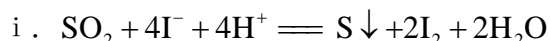
反应 II 的热化学方程式: \_\_\_\_\_。

(2) 对反应 II, 在某一投料比时, 两种压强下,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  在平衡体系中物质的量分数随温度的变化关系如图所示。



$p_2$  \_\_\_\_\_  $p_1$  (填“>”或“<”), 得出该结论的理由是\_\_\_\_\_。

(3)  $\text{I}^-$  可以作为水溶液中  $\text{SO}_2$  歧化反应的催化剂, 可能的催化过程如下。将 ii 补充完整。



(4) 探究 i、ii 反应速率与  $\text{SO}_2$  歧化反应速率的关系, 实验如下: 分别将 18mL  $\text{SO}_2$  饱和溶液加入到 2mL 下列试剂中, 密闭放置观察现象。(已知:  $\text{I}_2$  易溶解在 KI 溶液中)



序号	A	B	C	D
试剂组成	$0.4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KI}$	$a\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KI}$ $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$	$0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$	$0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KI}$ $0.0002\text{mol}\text{I}_2$
实验现象	溶液变黄，一段时间后出现浑浊	溶液变黄，出现浑浊较A快	无明显现象	溶液由棕褐色很快褪色，变成黄色，出现浑浊较A快

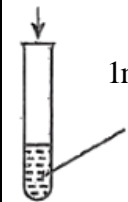
①B是A的对比实验，则  $a = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

②比较A、B、C，可得出的结论是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

③实验表明， $\text{SO}_2$ 的歧化反应速率  $\text{D} > \text{A}$ ，结合 i、ii 反应速率解释原因：  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

16. (共 21 分) 某实验小组在验证  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧化  $\text{Fe}^{2+}$  时发现异常现象，并对其进行深入探究。

实验 I：

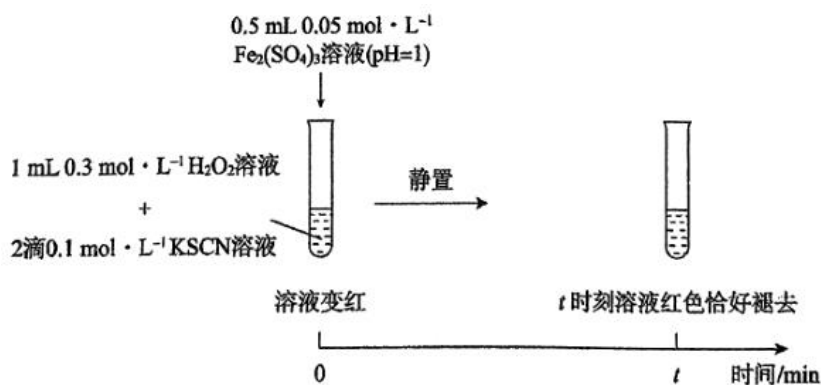
装置与操作	现象
 <p>逐滴滴加 <math>0.5\text{mL}\ 0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ \text{H}_2\text{O}_2</math> 溶液</p> <p><math>1\text{mL}\ 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ \text{FeSO}_4</math> 溶液 (<math>\text{pH}=1</math>)</p> <p>2 滴 <math>0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ \text{KSCN}</math> 溶液</p>	溶液立即变红，继续滴加 $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液，红色变浅并逐渐褪去



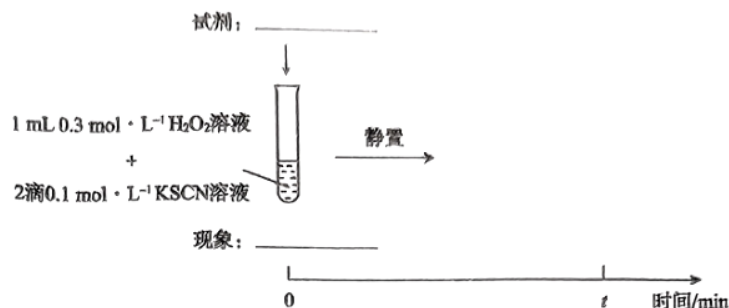
(1) 实验 I 中溶液变红是因为  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{SCN}^-$  发生了反应，其离子方程式是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 探究实验 I 中红色褪去的原因：取反应后溶液，  $\underline{\hspace{2cm}}$  (填实验操作和现象)，证明溶液中有  $\text{Fe}^{3+}$ ，而几乎无  $\text{SCN}^-$ 。

(3) 研究发现，酸性溶液中  $\text{H}_2\text{O}_2$  能氧化  $\text{SCN}^-$ ，但反应很慢且无明显现象，而实验 I 中褪色相对较快，由此推测  $\text{Fe}^{3+}$  能加快  $\text{H}_2\text{O}_2$  与  $\text{SCN}^-$  的反应。通过实验 II 和 III 得到了证实。参照实验 II 的图例，在虚线框内补全实验 III。

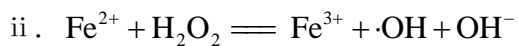
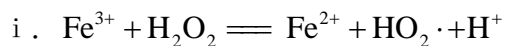


实验 II：



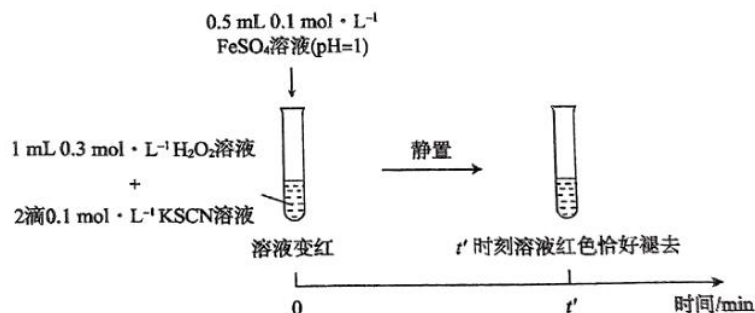
实验 III：

(4) 查阅资料： $\text{Fe}^{3+}$  加快  $\text{H}_2\text{O}_2$  与  $\text{SCN}^-$  反应的主要机理如下：



iii.  $\cdot\text{OH}$  (羟基自由基) 具有强氧化性，能直接氧化  $\text{SCN}^-$ 。

为探究  $\text{Fe}^{2+}$  对  $\text{H}_2\text{O}_2$  与  $\text{SCN}^-$  反应速率的影响，设计实验如下：



实验IV：

①  $t' < t$ 。对比实验IV和II得出结论：在本实验条件下，\_\_\_\_\_。

②结合资料和(1)~(4)的研究过程，从反应速率和化学平衡的角度解释实验I中溶液先变红后褪色的原因：\_\_\_\_\_。

③实验I~IV中均有  $\text{O}_2$  生成，小组同学推测可能是  $\text{HO}_2\cdot$  与溶液中其他微粒相互作用生成的，这些微粒有\_\_\_\_\_。

# 参考答案

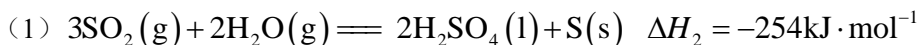
## I 卷 选择题 (共 56 分)

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

## II 卷 非选择题 (共 44 分)

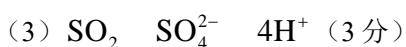
评分标准, 除特殊标明外, 每空 4 分

15. (共 23 分)



(2) > (2 分)

反应 II 是气体物质的量减小的反应, 温度一定时, 增大压强使反应正向移动,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的物质的量增大, 体系总物质的量减小,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的物质的量分数增大

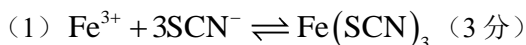


(4) ① 0.4 (2 分)

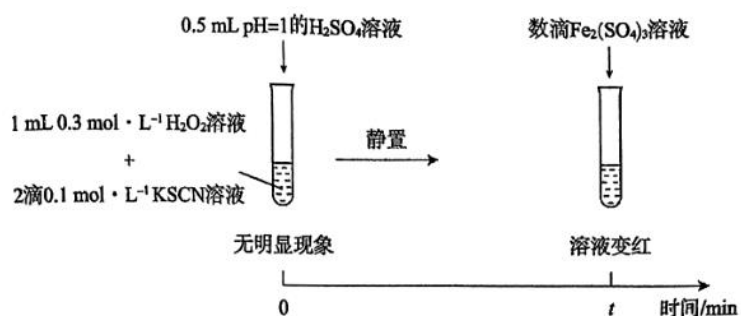
②  $\text{I}^-$  是  $\text{SO}_2$  歧化反应的催化剂,  $\text{H}^+$  单独存在时不具有催化作用, 但  $\text{H}^+$  可以加快歧化反应速率

③ 反应 ii 比 i 快; D 中由反应 ii 产生的  $\text{H}^+$  使反应 i 加快

16. (共 21 分)



(2) 滴加  $\text{KSCN}$  溶液, 溶液变红 (3 分)



(3)

(4) ①  $\text{Fe}^{2+}$  也能加速  $\text{H}_2\text{O}_2$  与  $\text{SCN}^-$  的反应, 且效果比  $\text{Fe}^{3+}$  更好

② 刚滴入  $\text{H}_2\text{O}_2$  时, ii 反应速率快, 生成的  $\text{Fe}^{3+}$  迅速与  $\text{SCN}^-$  结合, 溶液立即变红;

继续滴加  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $c(\cdot\text{OH})$  升高, 加快  $\cdot\text{OH}$  氧化  $\text{SCN}^-$ , 使得  $c(\text{SCN}^-)$  降低,

$\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$  平衡逆向移动, 红色褪去

③  $\cdot\text{OH}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  (3 分)

