

麻城一中 合肥八中 淮南二中 六安一中 寿县一中  
屯溪一中 宣城中学 滁州中学 池州一中 阜阳一中

本试卷分第I卷（选择题）和第II卷（非选择题）两部分

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23  
Mg-24 Cl-35.5 Cu-64

### 第I卷 选择题（共42分）

一、选择题（本大题共14小题，每小题3分，满分42分，每小题只有一个正确答案）

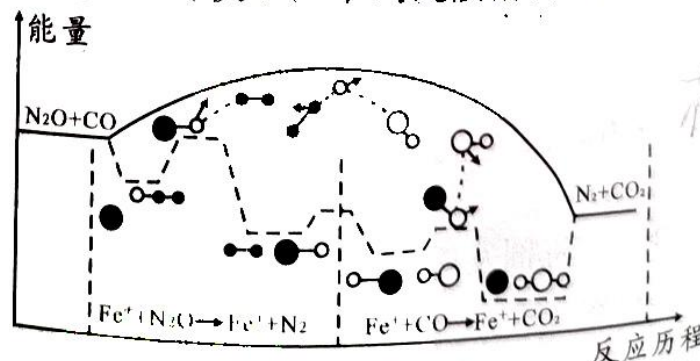
- 2021年10月16日凌晨，“神舟十三号”载人飞船（神舟十三号）搭载三名宇航员送到中国空间站，这是中国载人航天的巨大成功。下列说法错误的是（C）
  - 宇航员喜欢吃的“宫保鸡丁”主要成分是有机物
  - 空间站广泛使用的钛合金，属于金属材料
  - 中国空间站的太阳能电池板主要材料是  $\text{SiO}_2$
  - 飞船返回舱外面是一层耐高温的陶瓷材料，属于无机非金属材料
- 下列化学用语表达正确的是（B）
  - 液态HCl的电离： $\text{HCl}=\text{H}^+\text{Cl}^-$
  - $\text{CCl}_4$ 的电子式： $\text{Cl}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{C}}}:\text{Cl}$
  - 铁腐蚀的电极反应式： $\text{Fe}-2\text{e}^-=\text{Fe}^{2+}$
  - HClO的结构式： $\text{H}-\text{Cl}-\text{O}$
- $N_A$ 表示阿伏加德罗常数的值，下列说法不正确的是（C）
  - 2g  $^{12}\text{C}^{16}\text{O}_2$ 的中子数为  $N_A$
  - 1mol  $\text{O}_2$ 与足量钠发生反应，产物中的阴离子数为  $2N_A$
  - 24g金属镁在  $\text{CO}_2$ 和  $\text{N}_2$ 的混合气体中完全燃烧转移电子数为  $2N_A$
  - 1mol Cu与含2mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 的浓硫酸加热充分反应，转移电子数小于  $2N_A$
- 分类思想是重要的科学研究方法，下列说法正确的是（A）
  - $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 均为酸性氧化物
  - $\text{NaOH}$ 、 $\text{KOH}$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 均为碱
  - 酸与碱的反应均为非氧化还原反应
  - 离子键可能存在于非金属元素之间

甲 阜阳一中 页五  
内部分 满分100分, 考试时间90分钟, 请在答题卡上作答。

5. 下列物质性质和用途因果联系说法正确的是 ( )
- A.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  可吸收  $\text{H}_2\text{O}$  或  $\text{CO}_2$  放出  $\text{O}_2$ , 故工业用氧来自于  $\text{Na}_2\text{O}_2$
  - B.  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  可水解生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$  胶体, 故  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  可用于水的杀菌和净化
  - C.  $\text{HNO}_3$  具有强氧化性, 故硝酸溶液用于溶解金、铂等金属
  - D.  $\text{HClO}$  可用于杀菌消毒, 故自来水常用  $\text{Cl}_2$  进行消毒

6. 下列离子方程式书写正确的是 ( )
- A. 等体积等浓度的  $\text{NaHSO}_3$  溶液和  $\text{NaHSO}_4$  溶液混合:  $\text{H}^+ + \text{HSO}_3^- = \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
  - B. 将过量的稀硝酸滴入  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液中:  $\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}_3^- + 3\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 6\text{SO}_3^{2-} + 4\text{NO}\uparrow + 2\text{H}^+$
  - C.  $\text{NaHCO}_3$  溶液和过量澄清石灰水反应:  $2\text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$
  - D. 向含有  $2\text{mol NaOH}$  和  $1\text{mol Na}_2\text{CO}_3$  的稀溶液中加入  $1\text{L } 3\text{mol/L}$  的盐酸:  $\text{OH}^- + \text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

7. 某研究团队发现  $\text{CO}$  与  $\text{N}_2\text{O}$  在  $\text{Fe}^+$  催化下发生反应的能变化及反应历程如图所示, 两步反应分别为: ①  $\text{N}_2\text{O} + \text{Fe}^+ = \text{FeO}^+ + \text{N}_2$  ②  $\text{FeO}^+ + \text{CO} = \text{CO}_2 + \text{Fe}^+$  (快)。下列说法错误的是 ( )

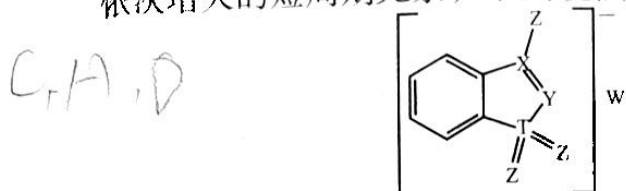


- A. 其他条件不变时,  $\text{N}_2\text{O}$  的浓度决定整个反应的速率
  - B.  $\text{Fe}^+$  和  $\text{FeO}^+$  均是该反应的催化剂, 均加速了反应速率
  - C. 两步反应均属于氧化还原反应, 均有电子的转移
  - D. 反应物在催化剂的表面存在吸附和脱附的过程
8. 如图是用于干燥、收集并处理多余气体的装置, 下列方案正确的是 ( )

选项	X	收集气体	Y
A	生石灰	氯化氢	NaOH 溶液
B	CaCl <sub>2</sub>	氨气	稀硫酸
C	硅胶	H <sub>2</sub> S	CuSO <sub>4</sub> 溶液
D	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	二氧化氮	H <sub>2</sub> O

绿柱石  
方解石

9. “糖精”的结构如下图，其左侧是一个苯环。X、Y、Z、W、T 为依次增大的短周期元素，下列说法不正确的是 ( )



- A. 五种元素中，Y 的化合价最高  
B. Z、W、T 简单离子半径最大的是 T  
C. Y 的简单氢化物可以和 T 的简单氢化物发生反应  
D. Z 元素与其他四种元素均可形成两种或两种以上化合物
10. 探究 Ag<sup>+</sup> 和 I<sup>-</sup> 的反应，进行实验如下：

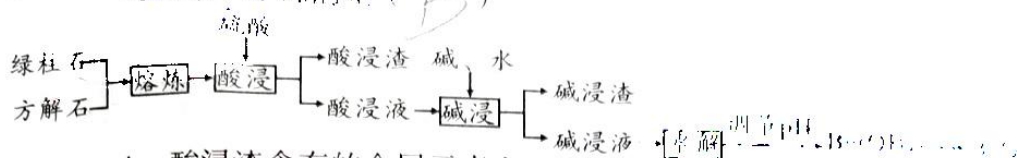
实验 1 现象：②中产生黄色沉淀，③中无明显变化  
实验 2 现象：灵敏电流表发生偏转，一段时间后向甲中加淀粉溶液，溶液变为蓝色

- 下列说法不正确的是 (B)
- A. 实验 1 中发生的反应为： $Ag^+ + I^- = AgI \downarrow$   
B. 实验 2 发生的反应为： $2Ag^+ + 2I^- = 2Ag \downarrow + I_2$   
C. Ag<sup>+</sup> 和 I<sup>-</sup> 之间可以发生复分解反应，也可以发生氧化还原反应  
D. ③中未观察到溶液变蓝，说明复分解反应的活化能大于氧化还原反应的活化能

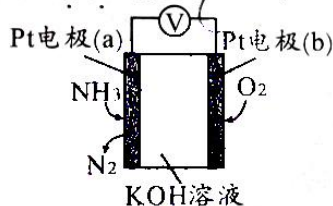
11. 某无色溶液中可能含有 K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、Fe<sup>2+</sup>、I<sup>-</sup>、SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>，且各离子物质的量浓度均相等（忽略 H<sup>+</sup> 和 OH<sup>-</sup>）。向该溶液中滴加少量氯水，溶液仍呈无色。关于原溶液判断错误的是 ( )
- A. 可能含 I<sup>-</sup>

- B. 可能含  $\text{SO}_4^{2-}$
- C. 肯定含有  $\text{SO}_3^{2-}$
- D. 可通过焰色反应确定  $\text{K}^+$  是否存在

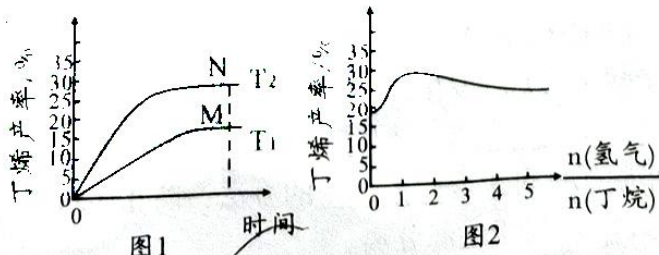
12. 氧化铍用途广泛，由绿柱石（主要成分是  $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$  及铁等微量元素）和方解石（主要成分是  $\text{CaCO}_3$ ）为原料生产氧化铍的工艺流程如图 1 所示。铍化合物的性质与铝化合物的性质相似。下列叙述不正确的是（ ）



- A. 酸浸渣含有的金属元素主要为钙元素
  - B. 碱浸过程  $\text{Be}^{2+}$  发生反应的离子方程式为  $\text{Be}^{2+} + 4\text{OH}^- = \text{BeO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
  - C. 调节 pH 的过程是把 pH 由小调大
  - D. 为了加速酸浸和碱浸速率可以适当升高温度
13. 电化学气敏传感器可用于监测环境中  $\text{NH}_3$  的含量，其工作原理示意图如下。下列说法错误的是（ ）



- A. 电极 a 是负极，且其电势低于电极 b
  - B. 电极 a 的电极反应方程式为： $2\text{NH}_3 - 6\text{e}^- = \text{N}_2 + 6\text{H}^+$
  - C. 当电极 a 消耗 17g  $\text{NH}_3$  时，理论上电极 b 消耗标准状况下 16.8 L  $\text{O}_2$
  - D. 该电化学气敏传感器可以通过电压的强弱感知  $\text{NH}_3$  浓度
14. 正丁烷 ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) 脱氢制 1-丁烯 ( $\text{C}_4\text{H}_8$ ) 的热化学方程式如下：  
 $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_8(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +123 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  将一定量正丁烷置于某密闭容器，在不同温度下测得丁烯产率与时间关系如图 1；将丁烷和氢气的混合气体以一定流速通过填充有催化剂的反应器（氢气的作用是活化催化剂），测得丁烯产率与  $\frac{n(\text{氢气})}{n(\text{丁烷})}$  的关系如图 2。



下列说法不正确的是（ ）

- B. 当  $\frac{n(\text{氢气})}{n(\text{丁烷})} > 1$  后, 比例增大丁烯产率下降, 是因为  $\text{H}_2$  抑制反  
应正向进行
- C.  $v_{\text{正}}(\text{N}) > v_{\text{逆}}(\text{M})$
- D. 增加丁烷和氢气混合气体流速, 丁烯产率增加

第 II 卷 非选择题 (共 58 分)

二、非选择题 (本大题共 5 小题, 共 58 分)

15. (10 分)

下图为元素周期表的一部分, 根据元素①~⑧在表中的位置回答下列  
列问题。

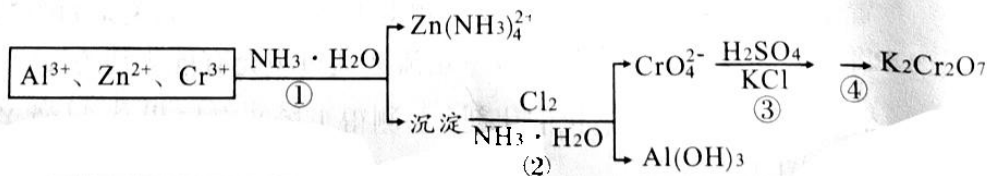
族 \ 周期	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
1	① H							He
2	Li	Be		② C	③ N	④ O	F	Ne
3	⑤ Na	Mg	⑥ Al	Si	P	⑦ S	⑧ Cl	

- (1) 由①和④组成的原子个数比为 1:1 的化合物电子式为  $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ 。
- (2) ④和⑦的简单离子还原性较强的是  $\text{O}^{2-}$ 。
- (3) 常温下①和④组成的简单化合物呈液态而①和⑦组成的化合物呈气态的原因是  $\text{H}_2\text{O}$  分子间存在氢键,  $\text{HCl}$  分子间不存在氢键。
- (4) ⑧组成的很多化合物均有强氧化性, 其中  $\text{NaClO}_3$  在酸性条件下和  $\text{FeCl}_2$  溶液反应的方程式如下, 请配平该反应方程式:  

$$\text{ClO}_3^- + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ = \text{Cl}^- + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$$
- (5) 将灼热②的单质伸入③的最高价氧化物的水化物的浓溶液中, 生成的分别含②和含③的两种物质的物质的量之比为  $1:1$ 。

16. (11 分)

某铬矿提炼厂排放的污水中, 主要含  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Cr}^{3+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ , 科研小组在实验室模拟处理污水, 资源再利用, 流程如下:



已知:  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  和  $\text{Al}(\text{OH})_3$  性质相似, 回答下列问题:

- (1) 步骤①中  $\text{Cr}^{3+}$  发生反应的离子方程式为  $\text{Cr}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$ 。
- (2) 步骤②中可采取  $\text{Cl}_2$  氧化的方法, 防止生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$  胶体吸附  $\text{CrO}_4^{2-}$ , 便于过滤分离。
- (3) 步骤③加稀硫酸主要有两个作用, 分别用离子方程式表示  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。

- (4) 步骤④得到橙色  $K_2Cr_2O_7$  晶体包含一系列操作，分别是蒸发浓缩、\_\_\_\_\_、过滤、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (5) 步骤②得到的  $Al(OH)_3$  可用于制备  $Al$ ，请用化学方程式表示制备过程\_\_\_\_\_。

17. (12分)

氮的氧化物是造成大气污染的主要物质之一。

(1)  $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) \quad \Delta H < 0$ ，在其他条件相同时，测得实验数据如下表

压强/( $\times 10^5$ Pa)	温度/ $^{\circ}C$	NO 达到所列转化率需要时间/s		
		50%	90%	98%
1.0	30	12	250	2830
	90	25	510	5760

已知  $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  的反应历程分两步：

第一步  $2NO(g) \rightleftharpoons N_2O_2(g) \quad \Delta H < 0$  (快速平衡)

第二步  $N_2O_2(g) + O_2(g) = 2NO_2(g) \quad \Delta H < 0$  (慢反应)

① 用  $O_2$  表示的速率方程为  $v(O_2) = k_1 \cdot c^2(NO) \cdot c(O_2)$ ；NO 表示的速率方程为  $v(NO) = k_2 \cdot c^2(NO) \cdot c(O_2)$ ， $k_1$  与  $k_2$  分别表示速率常数

(与温度有关)，则  $\frac{k_1}{k_2} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

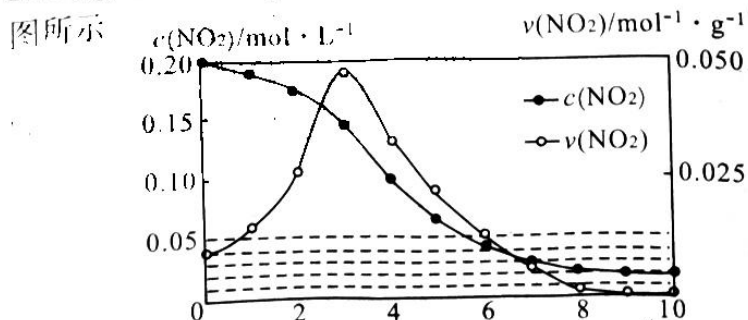
② 恒温恒容条件下，对  $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ，能说明此反应已达平衡状态的是 ( )

- A.  $NO_2$  的体积分数不变
- B. 容器内的气体密度不再改变
- C. 容器内气体压强不再改变

③ 结合反应历程，解释温度升高反应速率降低的原因：\_\_\_\_\_。

(2) 容积均为 1L 的甲、乙两个容器，其中甲为绝热容器，乙为恒温容器，相同温度下，分别充入 0.2mol 的  $NO_2$ ，发生反应：

$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g) \quad \Delta H < 0$ ，甲中  $NO_2$  的相关量随时间变化如图



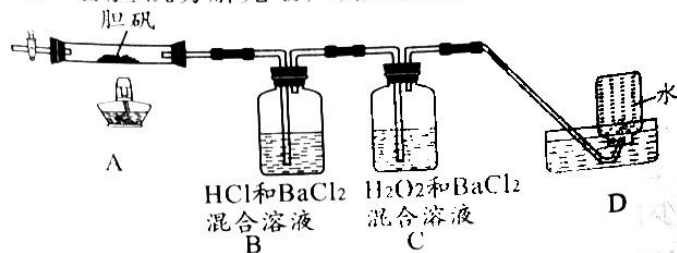
1) 0-3s 内, 甲容器中  $\text{NO}_2$  的反应速率增大的原因是\_\_\_\_\_

2) 平衡时,  $P_{\text{甲}}$  \_\_\_\_\_  $P_{\text{乙}}$  (填“>”、“<”或“=”)。

3) 若向乙容器中充入 0.4 mol  $\text{NO}_2$ , 则达平衡与原来相比  $\text{NO}_2$  体积分数 \_\_\_\_\_ (填“增大”、“减小”或“不变”)。

18. (8分)

胆矾  $[\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}]$  可做游泳池的消毒剂, 其在不同温度下加热分解产物不同。设计如图实验装置 (夹持装置略去), 在  $550^\circ\text{C}$  时隔绝空气加热 A, 至胆矾分解完全, 确定分解产物的成分 (试剂均是足量)。



(1) B 装置中 HCl 的作用是\_\_\_\_\_。

(2) 实验中, 观察到 B 中有白色沉淀生成, C 中无明显变化, 可确定产物中一定有  $\text{SO}_2$  气体产生, 写出 B 中发生反应的离子方程式\_\_\_\_\_。

(3) 推测 D 中收集到的气体是  $\text{H}_2$ , 其检验方法为\_\_\_\_\_。

(4) A 中固体完全分解后变为红色粉末, 某同学设计实验验证固体残留物仅为  $\text{Cu}_2\text{O}$ , 而不含 Cu, 请帮他完成表中内容。已知:  $\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  (试剂, 仪器和用品自选)。

实验步骤	实验预期	实验结论
准确称取 14.4g 红色固体, 加入足量 _____ (填名称), 充分反应后过滤、洗涤、干燥、称重。	_____	固体残留物仅为 $\text{Cu}_2\text{O}$

(5) 结合上述实验现象, 写出胆矾在  $550^\circ\text{C}$  时隔绝空气加热完全分解的化学方程式\_\_\_\_\_。

19. (12分)

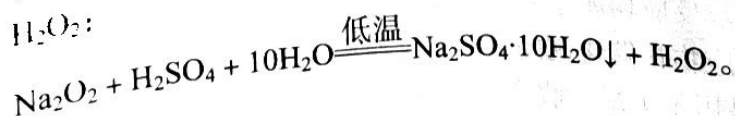
抗疫常态化, 消毒剂发挥了极其重要的作用。

(1)  $\text{H}_2\text{O}_2$  的制备

方法一:

实验室中可以将过氧化钠加入到冷的稀硫酸或稀盐酸中制备

$\text{H}_2\text{O}_2$ :



方法二:

以铂片作电极、通直流电于硫酸氢铵饱和溶液中得到过二硫酸

铵:  $2\text{NH}_4\text{HSO}_4 \xrightarrow{\text{电解}} (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{H}_2\uparrow$ ; 然后加入适量硫酸以水解过二硫酸铵即得  $\text{H}_2\text{O}_2$ :  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} 2\text{NH}_4\text{HSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ ; 生成的硫酸氢铵可循环使用

方法三:

以 2-乙基蒽醌和铂作催化剂, 由氢气和氧气直接化合生成过氧化氢:  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[\text{铂和铂}]{\text{2-乙基蒽醌}} \text{H}_2\text{O}_2$

(1) 方法\_\_\_\_ (填“是”或“不是”) 氧化还原反应。

(2) 理论上, 方法二的制备过程中只需要补充的物质是\_\_\_\_ (填化学式)。

(3) 方法\_\_\_\_ (填“一”、“二”或“三”) 最符合“绿色化学”思想

(2) “84 消毒液”因 1984 年由北京第一传染病医院研制成功, 故而得

名“84 消毒液”制备主要涉及两个反应:  $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$  和\_\_\_\_\_。

(3) 某小组取少量“84 消毒液”于试管中, 滴加  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液, 发现开始生成大量无色气体, 继续滴加  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液, 生成无色气泡速度越来越慢, 推测发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4) 某批次生产的“84 消毒液”中, 存在较多的  $\text{NaOH}$ , 为测定其含量进行了以下实验。

取 20.00 g “84 消毒液”, 滴加足量  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液至无气泡产生, 再滴加 2 滴指示剂, 用 0.500 mol/L  $\text{HCl}$  溶液滴定至终点, 消耗  $V$  mL 盐酸。

① 指示剂的选择

过氧化氢与指示剂的作用情况, 及指示剂的变色范围如下表, 本实验最佳指示剂为\_\_\_\_\_。

指示剂	酚酞	甲基红	中性红
过氧化氢对指示剂的作用情况	作用	不作用	不作用
pH 值变色范围	无 8.0~10.0 红	红 4.2~6.2 黄	红 6.8~8.0 黄

② 数据处理

平行四次实验结果:

实验	第一次	第二次	第三次	第四次
$V$ / mL	17.92	18.45	18.05	18.03

该批次“84 消毒液”中  $\text{NaOH}$  的质量分数为\_\_\_\_\_%。

③ 若生产该批次“84 消毒液”是将一定量  $\text{Cl}_2$  通入到 500 kg 的 30%  $\text{NaOH}$  溶液制成的, 则通入  $\text{Cl}_2$  的质量为\_\_\_\_\_kg (保留整数)。



## 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](http://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**。

