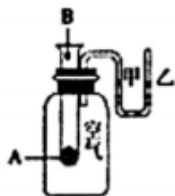


## 6.1 化学反应与能量变化 优选训练

### 2023-2024 学年高一下学期化学人教版（2019）必修第二册

#### 一、单选题

1. 为了探究化学反应的能量变化情况，某同学设计了如图装置，向盛有 A 的试管中滴加 B 试剂时，看到 U 形管中，甲处液面上升，乙处液面下降，则 A 试剂和 B 试剂为（ ）



- A. 金属钠和水  
B. 碳酸氢钠和盐酸  
C. 生石灰和水  
D. 氢氧化钠和硝酸

2. 下列反应属于吸热反应的是（ ）

- ①二氧化碳与赤热的炭反应生成一氧化碳  
②葡萄糖在人体内氧化分解  
③锌粒与稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应制取  $\text{H}_2$   
④  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  固体与  $\text{NH}_4\text{Cl}$  固体反应  
⑤植物通过光合作用将  $\text{CO}_2$  转化为葡萄糖

- A. ②④  
B. ①⑤  
C. ①③④⑤  
D. ①④⑤



3. 科技改变生活。下列说法正确的是（ ）

- A. 丰宁抽水蓄能电站保障了北京冬奥会的电力供应，利用的是电能和化学能的相互转化  
B. “雷霆之星”速滑服采用银离子抗菌技术，可有效防护细菌侵入  
C. “天问一号”中 Ti-Ni 形状记忆合金的两种金属都属于主族金属元素  
D. “天机芯”是全球首款异构融合类脑计算芯片，其主要成分和光导纤维相同

4. 2021 年 5 月 15 日，我国火星探测器“天问一号”成功着陆火星。据介绍，该火星车除装有光电转换效率较高的 4 块太阳能电池板外，在其顶部还装有一个像双筒望远镜样子的设备，叫作集热窗，它可以直接吸收太阳能，然后利用一种叫作正十一烷的物质储存能量。白天，火星温度升高，这种物质吸热融化，到了晚上温度下降，这种物质在凝固的过程中释放热能。从上述资料中不能直接得出的结论是（ ）

- A. “4 块太阳能电池板”可将光能转换成电能  
B. “集热窗”可将光能转化成化学能储存在化学物质中  
C. 物质的融化和凝固伴随着能量的变化  
D. “天问一号”的动力来源主要是太阳能和氢氧燃料电池

5. 下列装置或过程能实现电能转化为化学能的是 ( )

A	B	C	D
			
电热水壶	暖宝宝	新能源汽车充电	风力发电

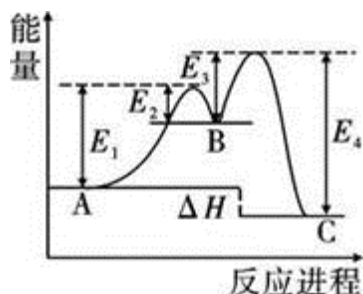
A. A

B. B

C. C

D. D

6. 某反应由两步反应  $A \rightarrow B \rightarrow C$  构成, 它的反应能量曲线如图 ( $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$ 、 $E_4$  表示活化能)。下列有关叙述正确的是 ( )



A. 相同条件下  $A \rightarrow B$  反应的速率小于  $B \rightarrow C$  的速率

B. 两步反应均为吸热反应

C. A, B, C 中物质 B 最稳定

D. 整个反应的  $\Delta H = (E_4 - E_3) - (E_1 - E_2)$

7. 铅蓄电池是常见的二次电池, 电池总反应为:  $Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} 2PbSO_4 + 2H_2O$  下列说法正确的是

( )

A. 放电时  $PbO_2$  发生氧化反应

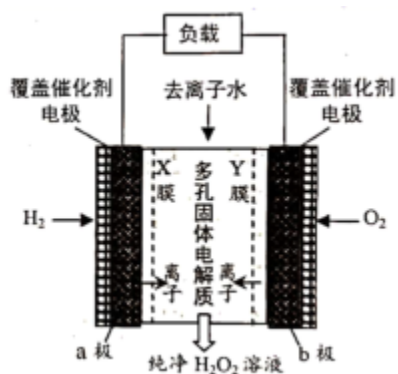
B. 充电时电解质溶液的质量减少

C. 放电时的负极反应式为  $Pb + SO_4^{2-} - 2e^- = PbSO_4$

D. 充电时的阴极反应式为  $PbSO_4 + 2H_2O - 2e^- = PbO_2 + SO_4^{2-} + 4H^+$

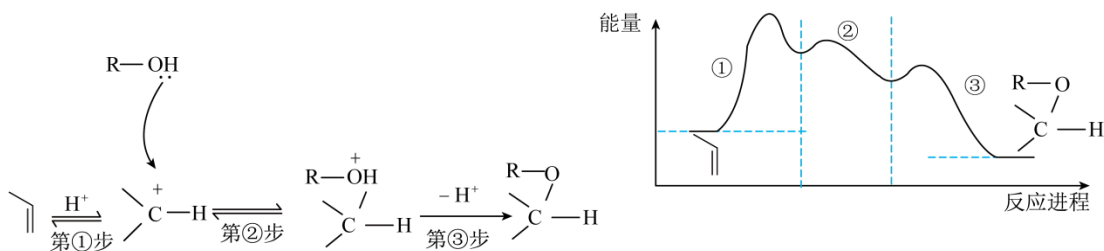
8. 2019 年 11 月《Science》杂志报道了王浩天教授团队发明的制取  $H_2O_2$  的绿色方法, 原理如图所示

(已知:  $H_2O_2 \rightleftharpoons H^+ + HO_2^-$ ,  $K_a = 2.4 \times 10^{-12}$ )。下列说法错误的是 ( )

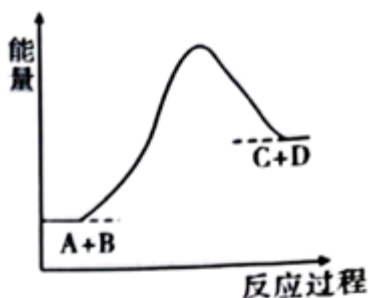


- A. X膜为选择性阳离子交换膜电极
- B. 催化剂可促进反应中电子的转移
- C. 1molO<sub>2</sub>完全反应，电极上流过 4mole<sup>-</sup>
- D. a极上的电极反应为：H<sub>2</sub>-2e<sup>-</sup>=2H<sup>+</sup>

9. 目前认为酸催化丙烯( )与一元醇(R—OH)合成醚( )的反应机理及能量变化与反应进程的关系如图所示。下列说法正确的是 ( )

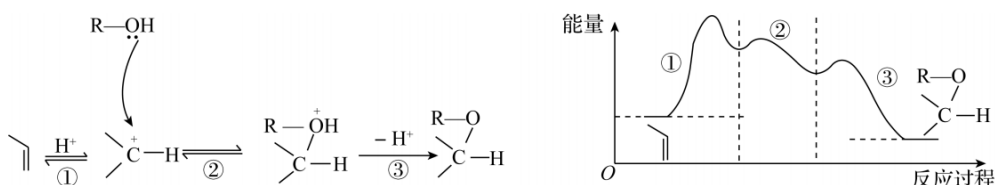


- A. 第①步、第②步均为放热过程
  - B. ②的逆反应吸收的能量比③的逆反应吸收的能量多
  - C. 该反应进程中只存在两种过渡态
  - D. 总反应为放热反应
10. 下列反应不可以设计原电池装置，实现化学能直接转化为电能的是 ( )
- A. 2H<sub>2</sub>+O<sub>2</sub>=2H<sub>2</sub>O
  - B. Fe+Cu<sup>2+</sup>=Fe<sup>2+</sup>+Cu
  - C. NaOH+HCl=NaCl+H<sub>2</sub>O
  - D. Zn+CuSO<sub>4</sub>=ZnSO<sub>4</sub>+Cu
11. 已知反应 A+B=C+D 的能量变化如图所示，下列说法正确的是 ( )



- A. 该图可以表示甲烷的燃烧反应
- B. 只有在加热条件下该反应才能进行
- C. 反应中断开反应物的化学键吸收的能量高于形成生成物的化学键放出的能量
- D. 物质 C 一定比物质 A 稳定

12. 酸催化丙烯与一元醇合成醚的反应机理、能量变化与反应过程的关系如图所示。下列说法正确的是 ( )



- A. ①②均为放热过程
  - B. ②的逆反应吸收的能量比③的逆反应吸收的能量多
  - C. 反应过程中只存在 2 种过渡态
  - D. 总反应为放热反应
13. 把甲、乙、丙、丁四块金属泡在稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中，用导线两两相连可以组成各种原电池。若甲、乙相连，甲为负极；丙、丁相连，丁上有气泡逸出；甲、丙相连，甲上发生氧化反应；乙、丁相连，乙是电子流入的一极。则四种金属的活动性顺序由大到小排列为 ( )

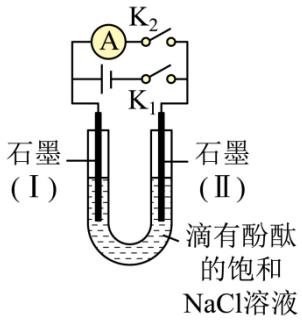
- A. 甲>丙>丁>乙
- B. 甲>丙>乙>丁
- C. 甲>乙>丙>丁
- D. 乙>丁>丙>甲

14. 被称之为“软电池”的纸质电池，其电池总反应为  $\text{Zn}+2\text{MnO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{ZnO}+2\text{MnO}(\text{OH})$ 。下列说法正确的是 ( )

- A. 该电池的正极为锌
- B. 该电池反应中二氧化锰起催化剂作用
- C. 当 65g Zn 完全溶解时，流经电极的电子为 1mol
- D. 电池正极反应式为  $2\text{MnO}_2+2\text{e}^-+2\text{H}_2\text{O}=2\text{MnO}(\text{OH})+2\text{OH}^-$

15. 小组同学用如下方法制作简单的燃料电池。

步骤	装置	操作	现象
①	打开 $\text{K}_2$ ，闭合 $\text{K}_1$	两极均产生气体……	

			
②		打开 $K_1$ ，闭合 $K_2$	电流计指针发生偏转

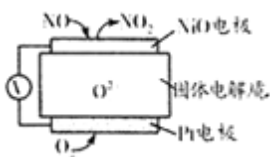
下列说法错误的是 ( )

- A. ①中  $Cl^-$  比  $OH^-$  容易失去电子容易失去电子，在石墨(I)发生氧化反应
- B. ①中还可观察到石墨(II)电极附近的溶液变红
- C. ②导线中电子流动方向：从石墨(II)电极流向石墨(I)电极
- D. ②中石墨(II)发生的电极反应式为： $H_2 - 2e^- = 2H^+$

16. 下列与化学反应能量变化相关的叙述正确的是 ( )

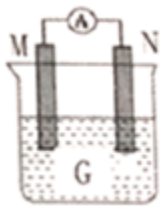
- A. 焓变是指 1mol 物质参加反应时的能量变化
- B. 应用盖斯定律，可计算某些难以直接测量的反应焓变密
- C. 在一个化学反应中，当反应物总焓小于生成物的总焓时， $\Delta H$  为负值
- D. 同温同压下， $H_2(g) + Cl_2(g) = 2HCl(g)$  在光照和点燃条件下的  $\Delta H$  不同

17. 通过 NO 传感器可监测汽车排放尾气中 NO 含量，其工作原理如图所示，下列说法正确的是 ( )



- A.  $O^{2-}$  向正极移动
- B. 负极的电极反应式为： $NO - 2e^- + O^2- = NO_2$
- C.  $O_2$  的电极反应产物是  $H_2O$
- D. 反应消耗的 NO 与  $O_2$  的物质的量之比为 1: 2

18. 如图装置中发生反应，电流表指针偏转，同时 M 极逐渐变粗，N 极逐渐变细，G 为电解质溶液。则下列各组中的 M、N、G 所对应的物质正确的是 ( )



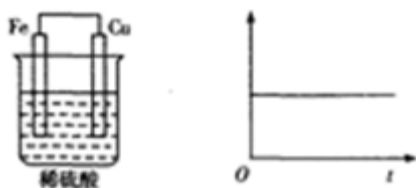
A. M 是 Zn, N 是 Cu, G 是稀硫酸

B. M 是 Cu, N 是 Zn, G 为稀硫酸

C. M 是 Fe, N 是 Ag, G 为稀  $\text{AgNO}_3$  溶液

D. M 是 Ag, N 是 Fe, G 为稀  $\text{AgNO}_3$  溶液

19. 下图所示的原电池中, 随着放电的进行, 下列选项(作纵坐标)中满足图中曲线关系的是 ( )



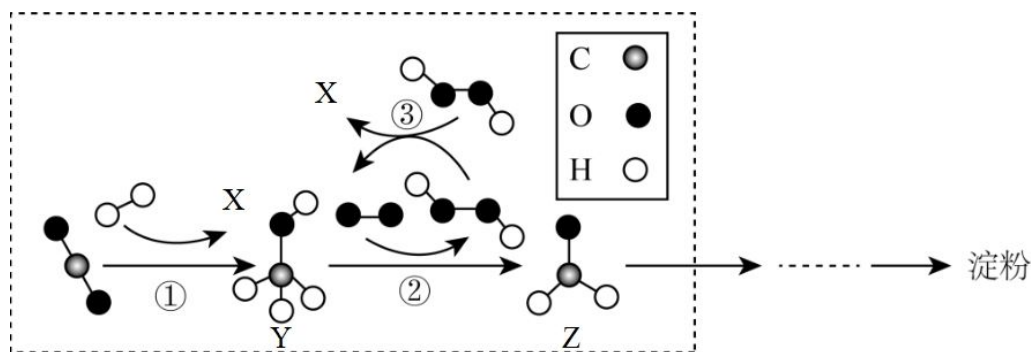
A. 正极质量

B. 负极质量

C. 溶液质量

D. 转移的电子数

20. 2021 年 9 月, 中国科学院天津工业生物技术研究所二氧化碳、氢气为原料, 成功生产出淀粉。其部分历程如图所示, 下列说法正确的是 ( )



A. 反应③中反应物总能量高于生成物总能量

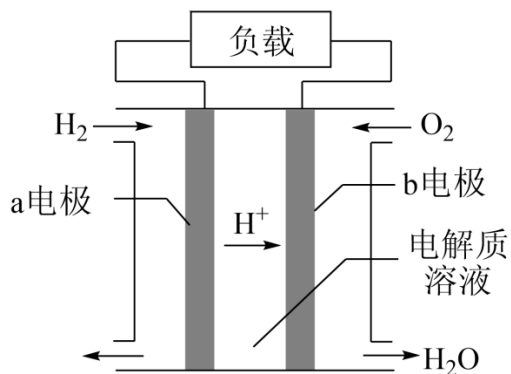
B. 反应①有非极性键的断裂与形成

C. 此技术合成的淀粉属于纯净物

D. 反应②的方程式为:  $1\text{molCH}_3\text{OH} \rightarrow 1\text{molHCHO} + \text{H}_2\text{O}$

## 二、综合题

21. 氢燃料电池车是北京冬奥会期间的交通服务用车, 酸性氢燃料电池的构造如图所示。



(1) 该电池中的电解质溶液可以是\_\_\_\_\_。

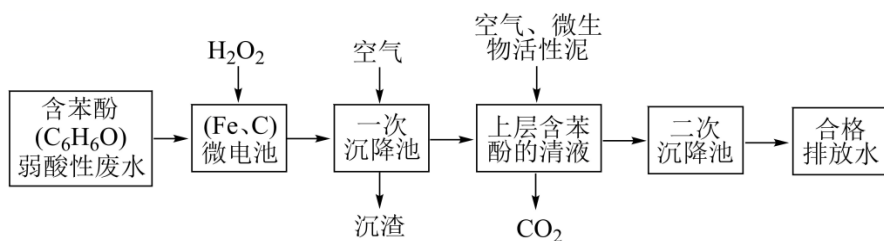
(2) a 电极上发生反应的电极反应式为\_\_\_\_\_。

(3) b 电极是该电池的\_\_\_\_\_。

极(填“正”或“负”),从氧化还原反应的角度分析,该电极发生的反应属于\_\_\_\_\_反应。

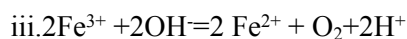
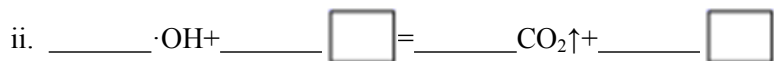
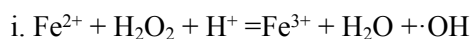
22. 造纸、纺织工业中会产生酚类废水,直接排放会危害人类身体健康。

(1) 电芬顿法是一种新型的有机废水处理技术,流程如下:



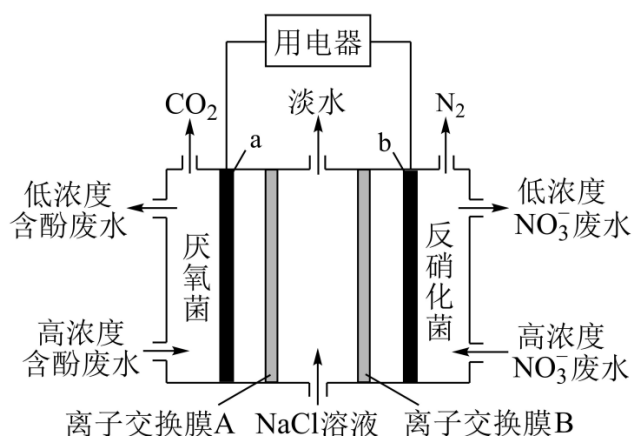
①当污水通过铁碳微电解反应器时,会形成数量巨大的微小电池,这些微小电池的负极反应式为\_\_\_\_\_

②在微电解反应器中加入  $H_2O_2$ ,酸性条件下, $Fe^{2+}$ 催化  $H_2O_2$  分解产生具有高反应活性和高氧化性的  $\cdot OH$  中间体,将苯酚氧化为  $CO_2$  和  $H_2O$ 。



请配平第 ii 步反应的方程式\_\_\_\_\_

(2) 利用微生物也可将废水中苯酚的化学能转化为电能,同时还可以消除废水中的硝酸盐。装置如图所示。



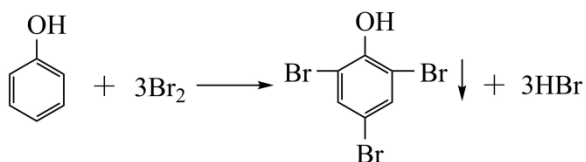
①电极 a 为\_\_\_\_\_ (填“正”或“负”)极;

②离子交换膜 B 为\_\_\_\_\_ (填“阴”或“阳”)离子交换膜;

③理论上每消除  $1mol C_6H_6O$ ,同时消除\_\_\_\_\_  $mol NO_3^-$ 。

(3) 某化学小组用苯酚和浓溴水定量分析的实验方法测定经处理后的苯酚废水是否达到排放标准。

原理如下:





步骤 1: 准确量取 25.00mL 待测废水于 250mL 锥形瓶中。

步骤 2: 将 5.0 mL 0.01mol/L 溴水迅速加入到锥形瓶中, 塞紧瓶塞, 振荡。

步骤 3: 打开瓶塞, 向锥形瓶中加入过量的 0.1mol/L KI 溶液, 振荡。

步骤 4: 滴加 2-3 滴淀粉溶液, 再用 0.01 mol/L  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定至终点, 消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液 8.50 mL。(反应原理:  $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ )

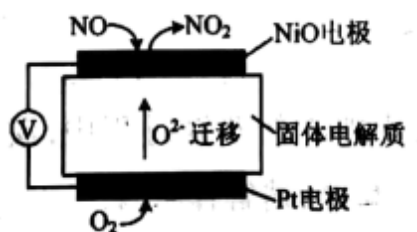
①达到滴定终点的现象是\_\_\_\_\_

②该废水中苯酚的含量为\_\_\_\_\_mg/L

23. 汽车尾气中含有  $\text{CO}$ 、 $\text{NO}_x$  等有害气体。

(1)  $\text{NO}_x$  能形成酸雨, 写出  $\text{NO}_2$  转化为  $\text{HNO}_3$  的化学方程式: \_\_\_\_\_。

(2) 通过  $\text{NO}$  传感器可监测汽车尾气中  $\text{NO}$  的含量, 其工作原理如图所示:



① NiO 电极上发生的是反应\_\_\_\_\_ (填“氧化”或“还原”)。

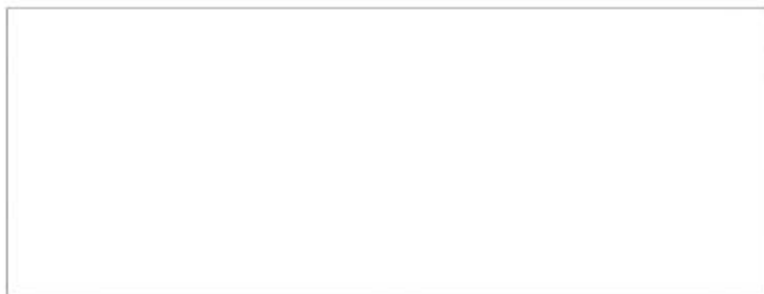
②外电路中, 电子的流动方向是从\_\_\_\_\_ 电极流出(填 NiO 或 Pt); NiO 电极上的电极反应式为\_\_\_\_\_。

24. 利用反应  $\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 = \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$ , 设计一个原电池。

(1) 选用\_\_\_\_\_为负极, \_\_\_\_\_为正极, 电解质溶液为\_\_\_\_\_。

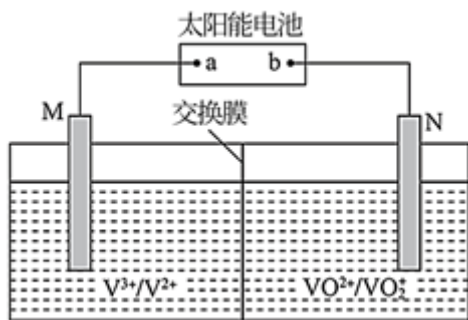
(2) 写出电极反应式: 负极\_\_\_\_\_, 正极\_\_\_\_\_。

(3) 在方框中画出装置图:

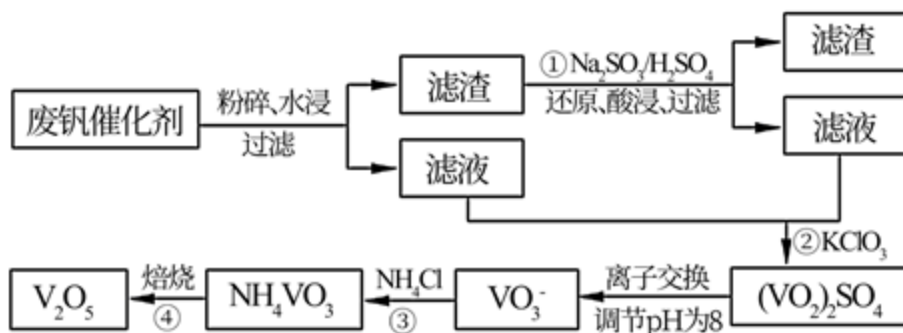


25. 2020 年 6 月 11 日, 中科院大连化物所发布消息称已成功研发出新一代低成本高效率全钒液流电池电堆, 该电堆在 30 千瓦恒功率运行时, 能量效率超过 81%, 100 个循环容量无衰减, 大幅降低成本。

(1) 全钒液流电池的放电原理为  $\text{VO}_2^+ + \text{V}^{2+} + 2\text{H}^+ = \text{VO}^{2+} + \text{V}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ , 该电池放电时正极方程式为: \_\_\_\_\_, 用太阳能电池给该电池充电时, \_\_\_\_\_ (填 a 或 b) 为正极。



(2) 科研人员研制了一种从废钒催化剂(含有  $V_2O_5$ 、 $VOSO_4$  及不溶性残渣)回收钒的工艺, 主要流程如下:



部分含钒物质在水中的溶解性如下:

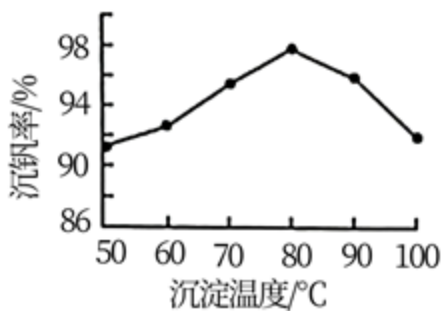
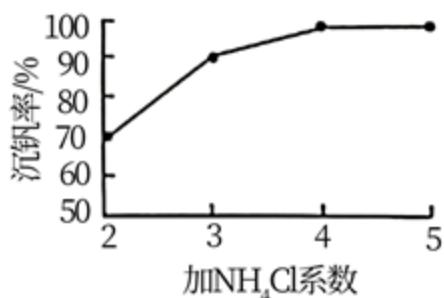
物质	$VOSO_4$	$V_2O_5$	$NH_4VO_3$	$(VO_2)_2SO_4$
溶解性	可溶	难溶	难溶	易溶

回答下列问题:

①水浸时粉碎的目的是\_\_\_\_\_。

②该流程多次用到过滤操作, 实验室过滤所需玻璃仪器为烧杯、玻璃棒和\_\_\_\_\_, 图中滤液中含有钒元素的溶质的化学式为\_\_\_\_\_。

③该工艺中反应③的沉淀率(又称沉钒率)是同收钒的关键之一, 该步反应的离子方程式为\_\_\_\_\_ ; 沉钒率的高低除受溶液 pH 影响外, 还需要控制氯化铵系数(  $NH_4Cl$  加入质量与料液中  $V_2O_5$  的质量比)和温度, 根据下图判断控制最佳的氯化铵系数和温度为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ °C ;



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/315043224012011232>