

北京师大二附中2023-2024学年高三年级第1学期

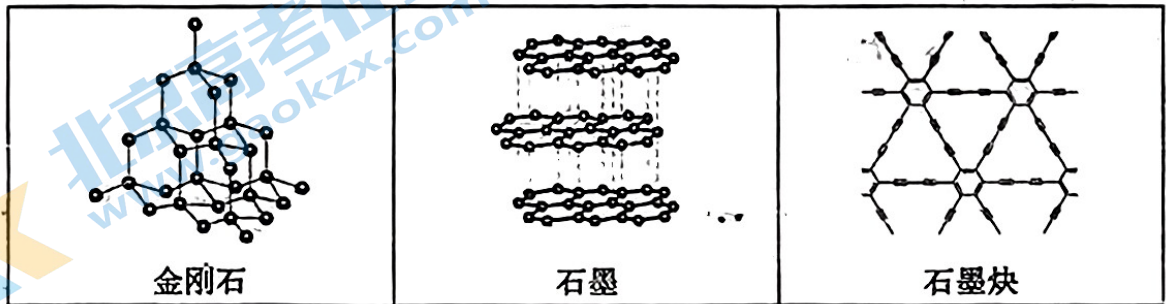
化学期中测试题

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23

第一部分 (42分)

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 中国科学家首次成功制得大面积单晶石墨炔，是碳材料科学的一大进步。



下列关于金刚石、石墨、石墨炔的说法正确的是

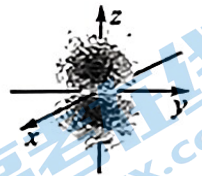
- A. 三种物质中均有碳碳原子间的 $\sigma$ 键
  - B. 三种物质中的碳原子都是  $sp^3$  杂化
  - C. 三种物质的晶体类型相同
  - D. 三种物质均能导电
2. 下列化学用语或图示表达正确的是

A. NaCl 的电子式为  $Na:\ddot{Cl}:$

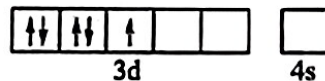
B.  $NH_3$  的 VSEPR 模型为



C.  $2p_z$  电子云图为



D. 基态  $_{24}Cr$  原子的价层电子轨道表示式为



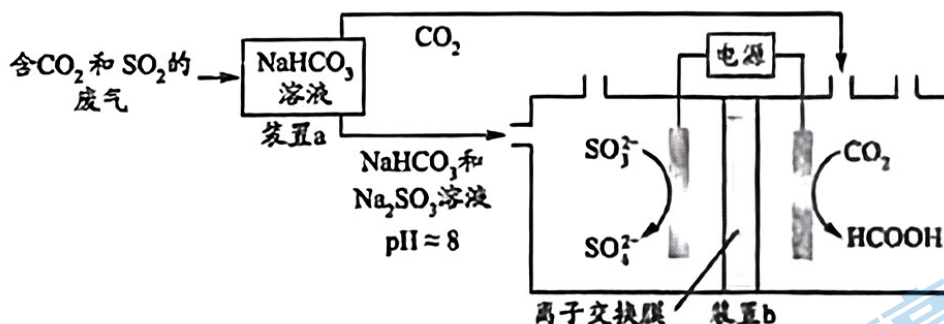
3. 下列过程与水解反应无关的是

- A. 热的纯碱溶液去除油脂
- B. 重油在高温、高压和催化剂作用下转化为小分子烃
- C. 蛋白质在酶的作用下转化为氨基酸
- D. 向沸水中滴入饱和  $\text{FeCl}_3$  溶液制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体

4. 下列事实能用平衡移动原理解释的是

- A.  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液中加入少量  $\text{MnO}_2$  固体, 促进  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解
- B. 密闭烧瓶内的  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  的混合气体, 受热后颜色加深
- C. 铁钉放入浓  $\text{HNO}_3$  中, 待不再变化后, 加热能产生大量红棕色气体
- D. 锌片与稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应过程中, 加入少量  $\text{CuSO}_4$  固体, 促进  $\text{H}_2$  的产生

5. 回收利用工业废气中的  $\text{CO}_2$  和  $\text{SO}_2$ , 实验原理示意图如下。



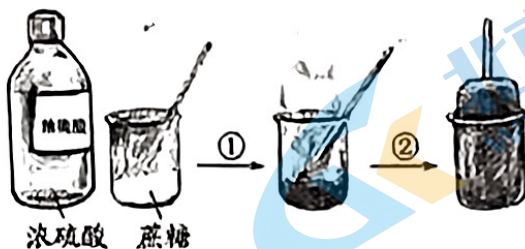
下列说法不正确的是

- A. 废气中  $\text{SO}_2$  排放到大气中会形成酸雨
- B. 装置 a 中溶液显碱性的原因是  $\text{HCO}_3^-$  的水解程度大于  $\text{HCO}_3^-$  的电离程度
- C. 装置 a 中溶液的作用是吸收废气中的  $\text{CO}_2$  和  $\text{SO}_2$
- D. 装置 b 中的总反应为  $\text{SO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{HCOOH} + \text{SO}_4^{2-}$

6. 下列离子方程式与所给事实不相符的是

- A.  $\text{Cl}_2$  制备 84 消毒液 (主要成分是  $\text{NaClO}$ ):  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- B. 食醋去除水垢中的  $\text{CaCO}_3$ :  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
- C. 利用覆铜板制作印刷电路板:  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
- D.  $\text{Na}_2\text{S}$  去除废水中的  $\text{Hg}^{2+}$ :  $\text{Hg}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{HgS}\downarrow$

7. 蔗糖与浓硫酸发生作用的过程如下图所示。



下列关于该过程的分析不正确的是

- A. 过程①白色固体变黑，主要体现了浓硫酸的脱水性
- B. 过程②固体体积膨胀，与产生的大量气体有关
- C. 过程中产生能使品红溶液褪色的气体，体现了浓硫酸的酸性
- D. 过程中蔗糖分子发生了化学键的断裂

8. 完成下述实验，装置或试剂不正确的是

实验室制 $\text{Cl}_2$	实验室收集 $\text{C}_2\text{H}_4$	验证 $\text{NH}_3$ 易溶于水且溶液呈碱性	除去 $\text{CO}_2$ 中混有的少量 $\text{HCl}$
A	B	C	D

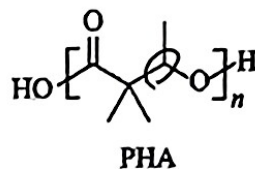
9. 一种聚合物 PHA 的结构简式如下。下列说法不正确的是

A. PHA 的重复单元中有两种官能团

B. PHA 可通过单体 HO-C(=O)-C(CH3)2-CH(OH)- 缩聚合成

C. PHA 在碱性条件下可发生降解

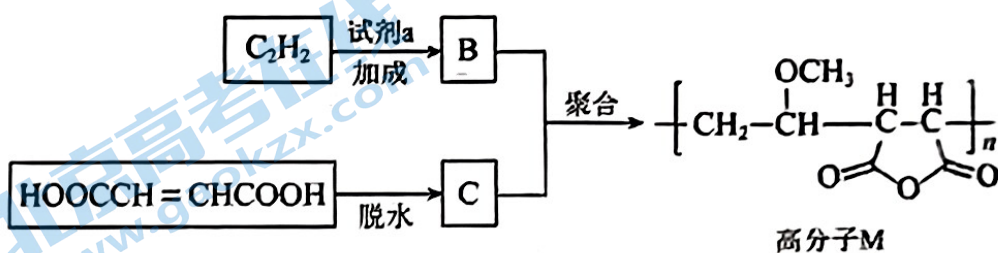
D. PHA 中存在手性碳原子



10. 下列事实不能通过比较氟元素和氯元素的电负性进行解释的是

- A. F-F 键的键能小于 Cl-Cl 键的键能
- B. 三氟乙酸的  $K_a$  大于三氯乙酸的  $K_a$
- C. 氟化氢分子的极性强于氯化氢分子的极性
- D. 气态氟化氢中存在  $(HF)_2$ ，而气态氯化氢中是 HCl 分子

11. 高分子 M 广泛用于牙膏、牙科粘合剂等口腔护理产品，合成路线如下：



下列说法不正确的是

- A. 试剂 a 是甲醇
- B. 化合物 B 不存在顺反异构体
- C. 化合物 C 的核磁共振氢谱有一组峰
- D. 合成 M 的聚合反应是缩聚反应

12. 离子化合物  $Na_2O_2$  和  $CaH_2$  与水的反应分别为



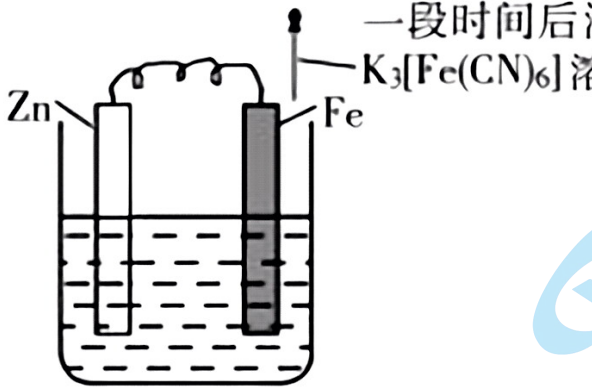
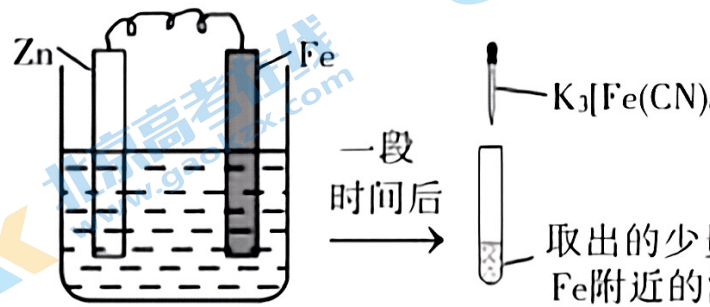
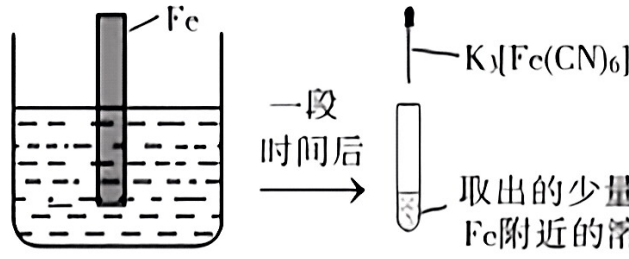
下列说法正确的是

- A.  $Na_2O_2$ 、 $CaH_2$  中均有非极性共价键
- B. ①中水发生氧化反应，②中水发生还原反应
- C.  $Na_2O_2$  中阴、阳离子个数比为 1:2， $CaH_2$  中阴、阳离子个数比为 2:1
- D. 当反应①和②中转移的电子数相同时，产生的  $O_2$  和  $H_2$  的物质的量相同

13.  $NO_2$  和  $N_2O_4$  存在平衡： $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$   $\Delta H < 0$ 。下列分析正确的是

- A. 1 mol 平衡混合气体中含 1 mol N 原子
- B. 恒温时，缩小容积，气体颜色变深，是平衡正向移动导致的
- C. 恒容时，水浴加热，由于平衡正向移动导致气体颜色变浅
- D. 断裂 2 mol  $NO_2$  中的共价键所需能量小于断裂 1 mol  $N_2O_4$  中的共价键所需能量

14. 验证牺牲阳极的阴极保护法，实验如下（烧杯内均为经过酸化的 3%NaCl 溶液）。

①	②	③
		
在 Fe 表面生成蓝色沉淀	试管内无明显变化	试管内生成蓝色沉淀

下列说法不正确的是

- A. 对比②③，可以判定 Zn 保护了 Fe
- B. 对比①②， $K_3[Fe(CN)_6]$  可能将 Fe 氧化
- C. 验证 Zn 保护 Fe 时不能用①的方法
- D. 将 Zn 换成 Cu，用①的方法可判断 Fe 比 Cu 活泼

本部分共 5 题，共 58 分。

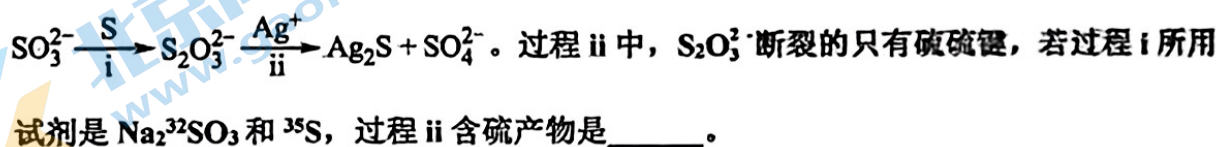
15. 硫代硫酸盐是一类具有应用前景的浸金试剂。硫代硫酸根 ( $S_2O_3^{2-}$ ) 可看作是  $SO_3^{2-}$  中的一个 O 原子被 S 原子取代的产物。

(1) 基态 S 原子价层电子排布式是\_\_\_\_\_。

(2) 比较 S 原子和 O 原子的第一电离能大小，从原子结构的角度说明理由：\_\_\_\_\_。

(3) 依据信息，判断  $S_2O_3^{2-}$  的空间结构是\_\_\_\_\_。

(4) 同位素示踪实验可证实  $S_2O_3^{2-}$  中两个 S 原子的化学环境不同，实验过程为



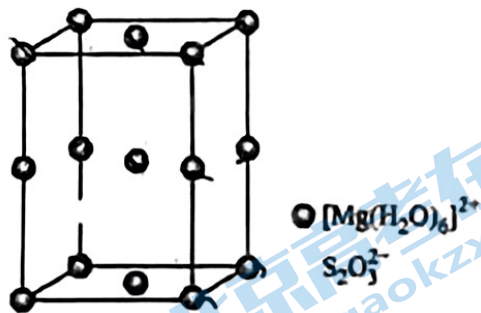
(5)  $MgS_2O_3 \cdot 6H_2O$  的晶胞形状为长方体，边长分别为  $a \text{ nm}$ 、 $b \text{ nm}$ 、 $c \text{ nm}$ ，结构如图所示。

晶胞中的  $[Mg(H_2O)_6]^{2+}$  个数为\_\_\_\_\_。

已知  $MgS_2O_3 \cdot 6H_2O$  的摩尔质量是  $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，

阿伏加德罗常数为  $N_A$ ，该晶体的密度为

\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(1 nm =  $10^{-7}$  cm)

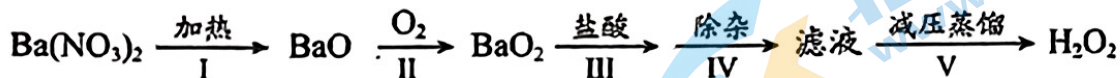


(6) 浸金时， $S_2O_3^{2-}$  作为配体可提供孤电子对与  $Au^+$  形成  $[Au(S_2O_3)_2]^-$ 。分别判断

$S_2O_3^{2-}$  中的中心 S 原子和端基 S 原子能否做配位原子并说明理由：\_\_\_\_\_。

16.  $\text{H}_2\text{O}_2$  是一种重要的化学品，其合成方法不断发展。

(1) 早期制备方法



① I 为分解反应，产物除  $\text{BaO}$ 、 $\text{O}_2$  外，还有一种红棕色气体。该反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

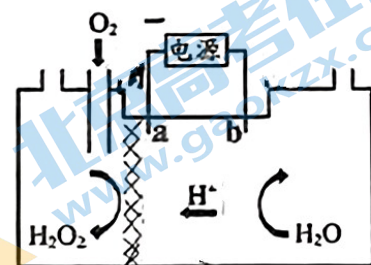
② II 为可逆反应，促进该反应正向进行的措施是\_\_\_\_\_。

③ III 中生成  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

④ 减压能够降低蒸馏温度。从  $\text{H}_2\text{O}_2$  的化学性质角度说明 V 中采用减压蒸馏的原因：\_\_\_\_\_。

(2) 电化学制备方法

已知反应  $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$  能自发进行，反向不能自发进行，通过电解可以实现由  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{O}_2$  为原料制备  $\text{H}_2\text{O}_2$ 。下图为制备装置示意图。



① a 极的电极反应式是\_\_\_\_\_。

② 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

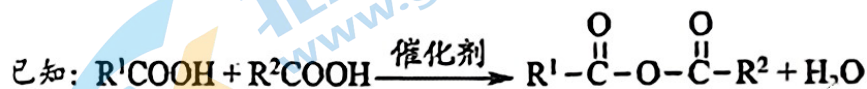
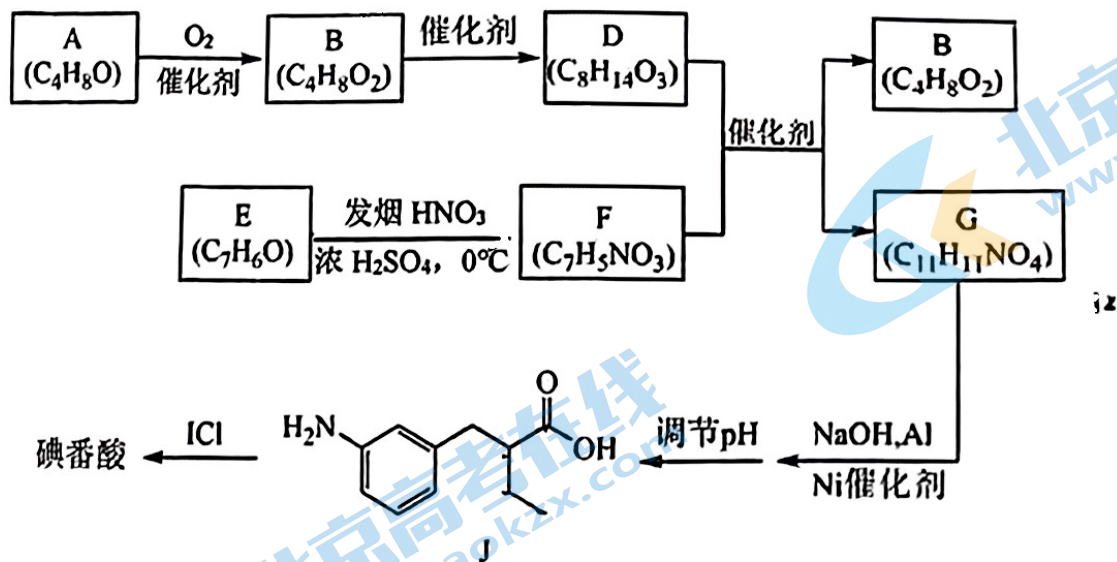
A. 该装置可以实现电能转化为化学能

B. 电极 b 连接电源负极

C. 该方法相较于早期制备方法具有原料廉价，对环境友好等优点

高选择性催化剂 质子交换膜

17. 碘番酸是一种口服造影剂，用于胆部 X 射线检查。其合成路线如下：



- (1) A 可发生银镜反应，A 分子含有的官能团是\_\_\_\_\_。
- (2) B 无支链，B 的名称是\_\_\_\_\_。
- (3) E 为芳香族化合物，E → F 的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (4) G 中含有乙基，G 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- (5) G → J 过程中，Al 的作用是\_\_\_\_\_。
- (6) 碘番酸分子中的碘位于苯环上不相邻的碳原子上。碘番酸的相对分子质量为 571，J 的相对分子质量为 193。碘番酸的结构简式是\_\_\_\_\_。(I 的相对原子质量为 127)
- (7) 口服造影剂中碘番酸含量可用滴定分析法测定，步骤如下。

步骤一：称取 a mg 口服造影剂，加入 Zn 粉、NaOH 溶液，加热回流，将碘番酸中的碘完全转化为 I<sup>-</sup>，冷却、洗涤、过滤，收集滤液。

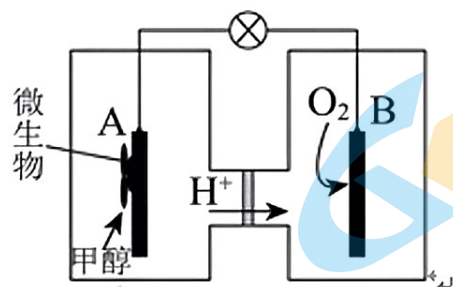
步骤二：调节滤液 pH，用 b mol/L AgNO<sub>3</sub> 标准溶液滴定至终点，消耗 AgNO<sub>3</sub> 溶液的体积为 c mL。

已知口服造影剂中不含其他含碘物质。计算口服造影剂中碘番酸的质量分数\_\_\_\_\_。



18. 甲醇是重要的化工原料,发展前景广阔。

(1) 利用甲醇可制成微生物燃料电池(利用微生物将化学能直接转化成电能的装置)。某微生物燃料电池装置如右图所示: A 极是\_\_\_\_\_极(填“正”或“负”),其电极反应式是\_\_\_\_\_。



(2) 研究表明  $\text{CO}_2$  加氢可以合成甲醇。 $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  可发生如下两个反应:



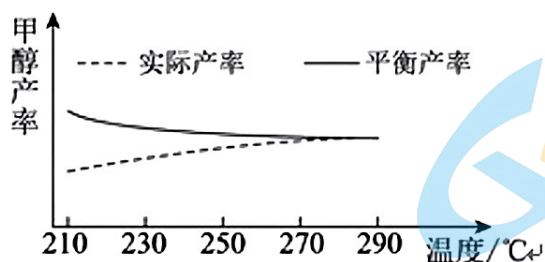
① 反应 I 的化学平衡常数表达式  $K = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}_2][\text{H}_2]^3}$ 。

② 有利于提高反应 I 中  $\text{CO}_2$  的平衡转化率的措施有\_\_\_\_\_ (填序号)。

a. 使用催化剂      b. 加压      c. 增大  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  的初始投料比

③ 研究温度对于甲醇产率的影响。在  $210^\circ\text{C} \sim 290^\circ\text{C}$ , 保持原料气中  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  的投料比不变, 按一定流速通过催化剂甲, 主要发生反应 I, 得到甲醇的实际产率、平衡产率与

温度的关系如右图所示。



$\Delta H_1$  \_\_\_\_\_ 0 (填“>”、“=”或“<”), 其依据是\_\_\_\_\_。

④ 某实验控制压强一定,  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  初始投料比一定, 按一定流速通过催化剂乙, 经过相同时间测得如下实验数据(反应未达到平衡状态):

T (K)	$\text{CO}_2$ 实际转化率 (%)	甲醇选择性 (%) <sup>【注】</sup>
543	12.3	42.3
553	15.3	39.1

【注】甲醇选择性: 转化的  $\text{CO}_2$  中生成甲醇的百分比

表中实验数据表明, 升高温度,  $\text{CO}_2$  的实际转化率提高而甲醇的选择性降低, 其原因是

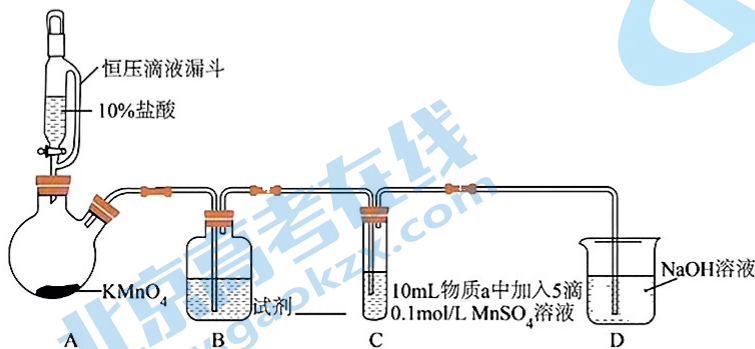
19. 某小组同学探究不同条件下氯气与二价锰化合物的反应

资料: i.  $Mn^{2+}$  在一定条件下被  $Cl_2$  或  $ClO^-$  氧化成  $MnO_2$  (棕黑色)、 $MnO_4^{2-}$  (绿色)、 $MnO_4^-$  (紫色)。 ii. 浓

碱条件下,  $MnO_4^-$  可被  $OH^-$  还原为  $MnO_4^{2-}$ 。

iii.  $Cl_2$  的氧化性与溶液的酸碱性无关,  $NaClO$  的氧化性随碱性增强而减弱。

实验装置如图(夹持装置略)



序号	物质 a	C 中实验现象	
		通入 $Cl_2$ 前	通入 $Cl_2$ 后
I	水	得到无色溶液	产生棕黑色沉淀, 且放置后不发生变化
II	5%NaOH 溶液	产生白色沉淀, 在空气中缓慢变成棕黑色沉淀	棕黑色沉淀增多, 放置后溶液变为紫色, 仍有沉淀
III	40%NaOH 溶液	产生白色沉淀, 在空气中缓慢变成棕黑色沉淀	棕黑色沉淀增多, 放置后溶液变为紫色, 仍有沉淀

(1) B 中试剂是\_\_\_\_\_。

(2) 通入  $Cl_2$  前, II、III 中沉淀由白色变为黑色的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 对比实验 I、II 通入  $Cl_2$  后的实验现象, 对于二价锰化合物还原性的认识是\_\_\_\_\_

(4) 根据资料 ii, III 中应得到绿色溶液, 实验中得到紫色溶液分析现象与资料不符的原因:

原因一: 可能是通入  $Cl_2$  导致溶液的碱性减弱。

原因二: 可能是氧化剂过量, 氧化剂将  $MnO_4^{2-}$  氧化为  $MnO_4^-$ 。

①化学方程式表示可能导致溶液碱性减弱的原因\_\_\_\_\_, 但通过实验测定溶液的碱性变化很小。

②取 III 中放置后的 1 mL 悬浊液, 加入 4 mL 40%NaOH 溶液, 溶液紫色迅速变为绿色, 且绿色缓慢加深。

溶液紫色变为绿色的离子方程式为\_\_\_\_\_, 溶液绿色缓慢加深, 原因是  $MnO_2$  被\_\_\_\_\_ (填“化学式”)

氧化, 可证明 III 的悬浊液中氧化剂过量;

③取 II 中放置后的 1 mL 悬浊液, 加入 4 mL 水, 溶液紫色缓慢加深, 发生的反应是\_\_\_\_\_。

④从反应速率的角度, 分析实验 III 未得到绿色溶液的可能原因\_\_\_\_\_。

# 北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

