

河北省衡水中学 2021 届上学期高三年级二调考试

化学

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。共 8 页，总分 100 分，考试时间 90 分钟。

可能用到的相对原子质量：H 1 O 16 Na 23 Mg 24 Cl 35.5 Ca 40 Fe 56 Zn 65

第 I 卷（选择题 共 40 分）

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 习近平总书记多次强调要“像对待生命一样对待生态环境”。下列说法不正确的是

- A. 赤潮是水体富营养化，藻类大量繁殖，消耗了大量氧气，造成水体缺氧的现象
- B. 用撒熟石灰的方法可改良酸性土壤
- C. 汽车尾气的大量排放是造成雾霾天气的因素之一
- D. 用明矾可消除水中 Cu^{2+} 等重金属离子污染

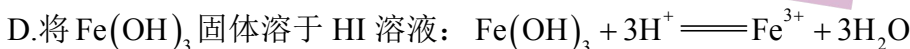
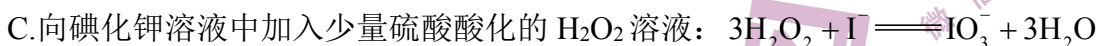
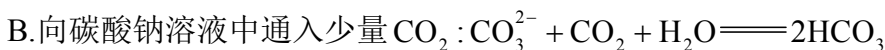
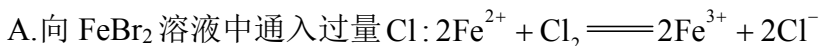
2. 将铝粉与 Fe_3O_4 粉末配制成铝热剂，分成三等份。

- ①一份直接放入足量的烧碱溶液中，充分反应后放出气体在标准状况下的体积为 V_1 ；
- ②一份在高温下恰好反应完全，反应后的混合物与足量的盐酸反应后，放出的气体在标准状况下的体积为 V_2 ；
- ③一份直接放入足量的盐酸中，充分反应后放出气体在标准状况下的体积为 V_3 。

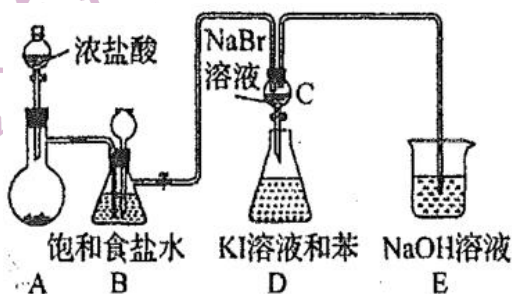
下列说法正确的是

- A. $V_1=V_3>V_2$ B. $V_2>V_1=V_3$ C. $V_1=V_2>V_3$ D. $V_1>V_3>V_2$

3. 下列反应的离子方程式表达正确的是



4. 下图是实验室制备氯气并进行一系列相关实验的装置（夹持设备已略）。下列说法错误的是



A. 装置 A 中烧瓶内的试剂可以是 KMnO_4

- B. 装置 B 具有除杂和贮存气体的作用
 C. 实验结束后，振荡 D 会观察到液体分层且下层呈紫色
 D. 利用该装置能证明氯、溴、碘的非金属性逐渐减弱
 5. 下列叙述正确的是

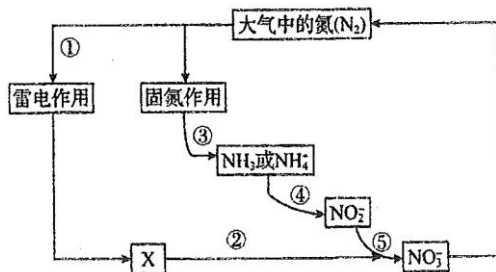
- A. Na_2O 与 Na_2O_2 都是碱性氧化物
 B. 向饱和烧碱溶液中加入 2g Na_2O_2 ，充分反应完全并恢复至室温后，溶液中 $n(\text{Na}^+)$ 不变
 C. Na_2O_2 用于呼吸面具，活性炭用于防毒面具，两者原理相同
 D. 62g Na_2O 和 78g Na_2O_2 分别溶于等量且足量的水中，所得溶液中溶质质量分数相等
 6. A、B、C、D 为原子序数依次增大的四种短周期元素，已知 C、D 元素的原子序数之和是 A、B 元素的原子序数之和的 3 倍，且 C、D 元素是同主族元素。甲、乙、丙、丁、戊五种二元化合物的组成如下表：

甲	乙	丙	丁	戊
A、B	B、C	A、C	A、D	C、D

物质间存在反应：甲+乙→单质 B+丙；丁+戊→单质 D（淡黄色固体）+丙。下列说法正确的是

- A. 甲、乙、丙、丁、戊均为只含极性键的极性分子
 B. 原子半径： $D > B > C$ ；电负性： $B > C > D$
 C. 可用酒精洗涤粘在容器内壁上的单质 D
 D. 若 2mol 甲与 3mol 乙恰好反应生成 2.5mol 单质 B，则乙为双原子分子
 7. Na_2O_2 、 HCl 、 Al_2O_3 三种物质在水中完全反应后，溶液中只含有 Na^+ 、 H^+ 、 Cl^- 、 OH^- ，且溶液呈中性，则 Na_2O_2 、 HCl 、 Al_2O_3 的物质的量之比可能为
 A. 2: 4: 1 B. 3: 2: 1 C. 2: 3: 1 D. 4: 2: 1

8. 氮是动植物生长不可缺少的元素，含氮化合物也是重要的化工原料。自然界中存在如图所示的氮元素的循环过程。下列说法不正确的是



- A. 过程①“雷电作用”中发生的反应是 $\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2\text{NO}$
 B. 过程③“固氮作用”中，氮气被还原
 C. 过程⑤中涉及的反应可能有 $2\text{NO}_2^- + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_3^-$
 D. 过程⑥中涉及的反应可能有 $2\text{NO}_3^- + 12\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{N}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$

9. 某海水浓缩液中含有大量的 Cl^- 、 Br^- 、 I^- ，取 1L 该浓缩液，向其中通入一定量的 Cl_2 ，溶液中三种离子的物质的量与通入 Cl_2 的体积（标准状况）的关系如下表。下列有关说法中不正确的是

Cl ₂ 的体积(标准状况)	2.8L	5.6L	11.2L
n(Cl ⁻)	1.25 mol	1.5 mol	2.0 mol
n(Br ⁻)	1.5 mol	1.4 mol	0.9 mol
n(I ⁻)	A mol	0	0

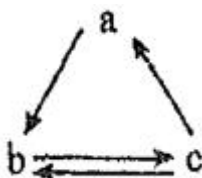
- A.当通入 Cl₂ 的体积为 2.8L 时, 只有 I⁻ 与 Cl₂ 发生反应
 B.当通入 Cl₂ 的体积为 2.8L~5.6L 时, 只有 Br⁻ 与 Cl₂ 发生反应
 C. a = 0.15
 D.原溶液中 c(Cl⁻):c(Br⁻):c(I⁻)=10:15:4

10.向 FeCl₃ 和 CuCl₂ 的混合溶液中加入过量的铁粉, 若充分反应后溶液的质量没有变化, 则原混合溶液中 Fe³⁺ 和 Cu²⁺ 的物质的量浓度之比为

- A.2: 7 B.1: 7 C.7: 1 D.5: 4

二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求, 全部选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

11.下列说法中正确的是:



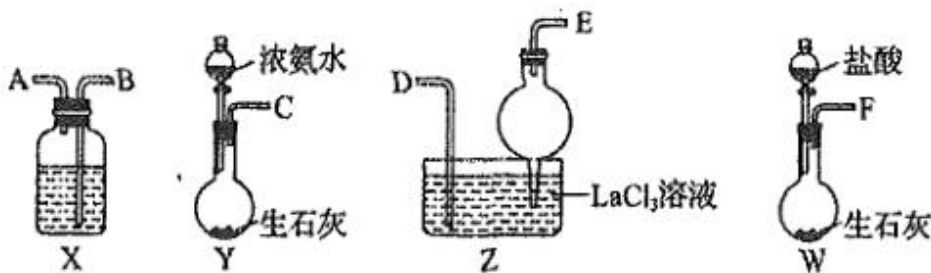
- A.若 a、b、c 分别为 Si、SiO₂、H₂SiO₃, 则可以通过一步反应实现所示的转化关系
 B. 2HCl + Na₂SiO₃ = H₂SiO₃ ↓ + 2NaCl 说明 Cl 的非金属性强于 Si
 C.硅胶作袋装食品的干燥剂, 过程中没有发生化学变化
 D.青花瓷胎体的原料为高岭土 [Al₂Si₂O₅(OH)₄], 若以氧化物形式可表示为 Al₂O₃ · SiO₂ · H₂O

12.将 4.6g 铜镁合金完全溶解于 100mL 密度为 1.40g · mL⁻¹、质量分数为 63% 的浓硝酸中, 得到 4480mL NO₂ 和 336mL N₂O₄ 的混合气体 (标准状况), 向反应后的溶液中加入 1.0mol · L⁻¹ NaOH 溶液至离子恰好完全沉淀。下列说法不正确的是

- A.该浓硝酸中 HNO₃ 的物质的量浓度是 14.0mol · L⁻¹
 B.产生沉淀 8.51g
 C.该合金铜与镁的物质的量之比是 3: 2
 D.离子恰好完全沉淀时, 加入 NaOH 溶液的体积是 230mL

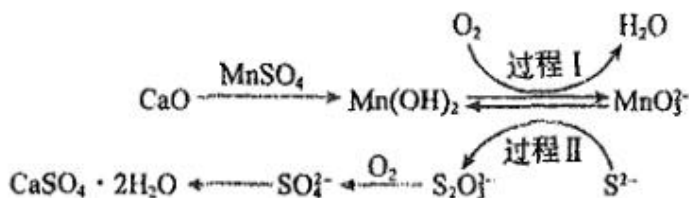
13.碳酸镧 [La₂(CO₃)₃] 可用于治疗高磷酸盐血症。某化学小组用如图装置模拟制备碳酸镧,

反应为 2LaCl₃ + 6NH₄HCO₃ = La₂(CO₃)₃ ↓ + 6NH₄Cl + 3CO₂ ↑ + 3H₂O。下列说法正确的是



- A. 从左向右接口的连接顺序: F→B, A→D, E← C
- B. 装置 X 中盛放的试剂为饱和 Na_2CO_3 溶液
- C. 装置 Z 中用干燥管的主要目的是增大接触面积, 加快气体溶解
- D. 实验开始时先打开 Y 中分液漏斗的旋转活塞

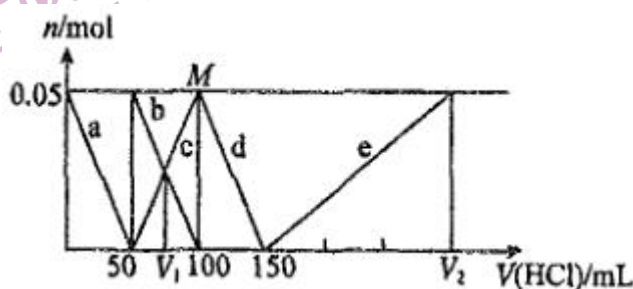
14. 工业上除去电石渣浆 (含 CaO) 上清液中的 S^{2-} , 并抽取石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 的常用流程如图:



下列说法不正确的是

- A. 过程 I、II 中起催化作用的物质是 Mn(OH)_2
- B. 常温下, 56g CaO 溶于水配成 1L 溶液, 溶液中 Ca^{2+} 的数目为 6.02×10^{23} 个
- C. 将 10L 上清液中的 S^{2-} 转化为 SO_4^{2-} (S^{2-} 浓度为 $320\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$), 理论上共需要 0.2mol 的 O_2
- D. 过程 II 中, 反应的离子方程式为 $4\text{MnO}_3^{2-} + 2\text{S}^{2-} + 9\text{H}_2\text{O} = \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 4\text{Mn(OH)}_2 \downarrow + 10\text{OH}^-$

5. 向某 NaAlO_2 、 Na_2CO_3 的混合溶液中逐滴加入 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸, 测得溶液中的 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 AlO_2^- 、 Al^{3+} 的物质的量与加入盐酸溶液的体积变化关系如图所示。[已知: H_2CO_3 的电离平衡常数 $K_1 = 4.3 \times 10^{-7}$, $K_2 = 5.6 \times 10^{-11}$; Al(OH)_3 的酸式电离平衡常数 $K = 6.3 \times 10^{-13}$ 则下列说法正确的是



A. $V_1: V_2=1: 4$

B. M 点时生成 CO_2 为 0.05mol

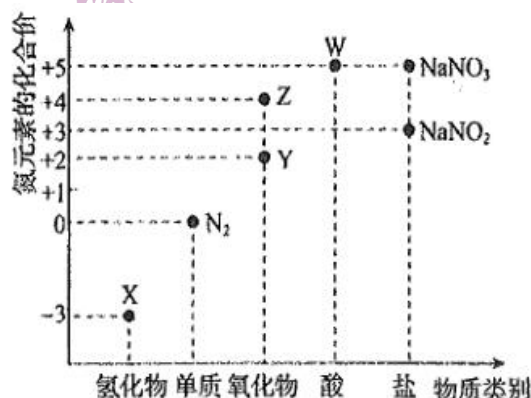
C. 原混合溶液中的 CO_3^{2-} 与 AlO_2^- 的物质的量之比为 $1: 3$

D. a 曲线表示的离子方程式为 $\text{AlO}_2^- + 4\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

第 II 卷（非选择题 共 60 分）

三、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. (11 分) 利用元素的化合价推测物质的性质是化学研究的重要手段，氮元素的常见化合价与部分物质类别的对应关系如图所示。



(1) 从氮元素化合价的角度分析，X、Y、Z、W 中既具有氧化性又具有还原性的有_____ (填化学式)。

(2) Na_2O 是硝酸生产中氨催化的副产物，用特种催化剂能使 Na_2O 分解。 NH_3 与 O_2 在加热和催化剂作用下生成 Na_2O 的化学方程式为_____。尾气中的 NO 用酸性 NaClO 溶液吸收，其原理是 HClO 氧化 NO 生成 Cl^- 和 NO_3^- ，其离子方程式为_____。

(3) 将集满红棕色气体 Z 的试管倒置于盛有水的水槽中，观察到的现象为_____。

(4) W 的稀溶液与铜单质发生反应的离子方程式为_____。

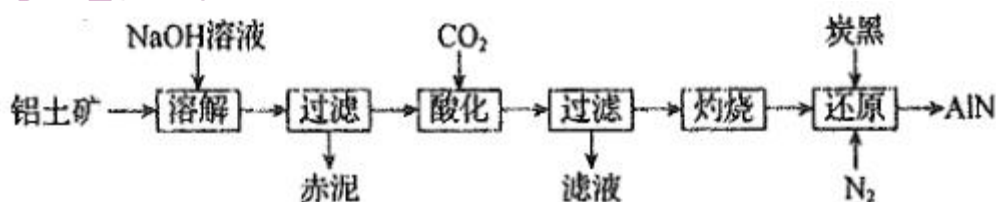
(5) 已知 NaNO_2 能被酸性 KMnO_4 溶液氧化为 NaNO_3 ，则 $50\text{mL } 0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaNO}_2$ 溶液与 $10\text{mL } 0.02\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KMnO}_4$ 溶液恰好完全反应时，还原产物中 Mn 元素的化合价为_____。

17. (12 分) 铝是地壳中含量最多的金属元素，其单质和化合物广泛应用于日常生活中。

(1) 可以用电镀法在钢制品上电镀铝，为测定镀层厚度，用 NaOH 溶液溶解钢制品表面的铝镀层，当反应消耗 2mol NaOH 时，所得气体的物质的量为_____ mol。

(2) 双羟基铝碳酸钠 $[\text{NaAl}(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 是一种常用的抗酸药，它与胃酸反应的化学方程式为_____。

(3) 如图是从铝土矿（主要成分为 Al_2O_3 ，还含有少量 SiO_2 、 Fe_2O_3 等杂质）中提取 Al_2O_3 并生产 AlN 的工艺流程：



① “溶解”时， SiO_2 与 NaOH 溶液反应生成的硅酸钠与溶液中偏铝酸钠发生反应：

$2\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \downarrow + 4\text{NaOH}$ ，“赤泥”的主要成分为_____（写出化学式）。

② “酸化”时，通入过量 CO_2 与 NaAlO_2 反应，生成滤液的主要成分是_____（写化学式）。

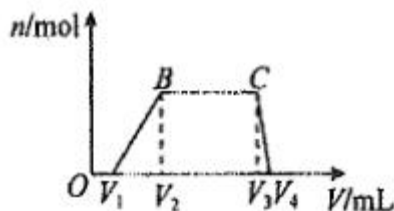
③ “还原”时，炭黑在高温下被氧化为 CO ，反应的化学方程式为_____。

(4) 1L 某混合溶液，可能含有的离子如下表：

可能大量含有的阳离子	H^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 NH_4^+
可能大量含有的阴离子	Cl^- 、 CO_3^{2-}

往该溶液中逐滴加入 NaOH 溶液，产生沉淀的物质的量(n)与加入 NaOH 溶液的体积(V)的关系如图所示。

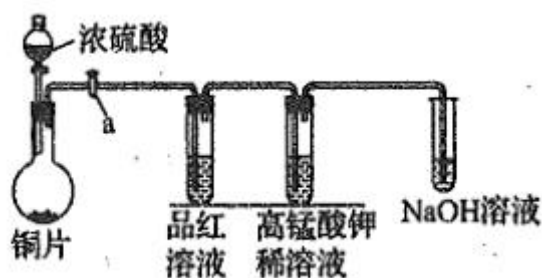
$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$



① 该溶液中一定不含有的离子是_____。

② V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 之间的关系为_____。

18. (12分) I. 研究性学习小组进行 SO_2 的制备及性质探究实验，装置如图 (a 为活塞，加热及固定装置已略去)。



(1) 连接仪器、检查装置气密性，检验上述装置气密性的操作是_____，然后加药品，打开 a，然后滴入浓硫酸，加热。

(2) 铜与浓硫酸反应制备 SO_2 的化学方程式是_____。

II. 上述实验中 NaOH 溶液用于吸收剩余的 SO_2 生成 Na_2SO_3 ， Na_2SO_3 是抗氧化剂。向烧碱和 Na_2SO_3 混合溶液中加入少许溴水，振荡后溶液变为无色。

(3) 写出在碱性溶液中 Br_2 氧化 Na_2SO_3 的离子方程式：_____。

III. 取 100mL $18.3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 与 Zn 反应，当 Zn 完全溶解时，生成气体为 22.4L (标准状况)，将所得溶液稀释成 1L，测得溶液中 $\text{pH}=1$ 。

(4) 反应转移的电子数目为_____。

(5) 消耗硫酸的物质的量为_____。

(6) 所得气体中 SO_2 和 H_2 的体积比为_____。

19. (13分) 铁是人类比较早使用的金属之一。完成下列问题:

I. 某氯化铁样品中含有少量 FeCl_2 杂质, 现要测定其中铁元素的质量分数, 实验步骤如下:



(1) 操作 I 所用到的玻璃仪器除烧杯、玻璃棒外, 还必须有_____ (填仪器名称)。

(2) 写出②加入过量氨水的离子方程式: _____。

(3) 样品中铁元素的质量分数为_____。若沉淀灼烧不充分, 对最终测量结果的影响: _____ (填“偏大”“偏小”或“无影响”)。

II. 将氯化铁溶液与硫氰化钾溶液混合, 溶液变为红色。将生成的红色溶液分为三等份, 进行如下实验 (第三份是对照)。

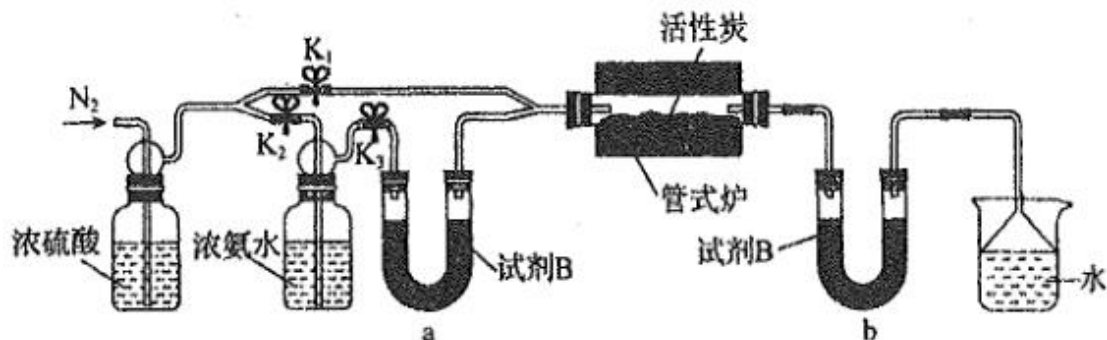
(4) 向第一份中滴加碘化钾溶液至过量, 再加入四氯化碳, 充分振荡, 最终水层接近无色, 四氯化碳层呈_____色, 写出该过程的离子方程式: _____。向该溶液中滴加少量溴水, 水溶液又变为红色。

(5) 向第二份中加入少量酸性高锰酸钾溶液, 红色褪去, 完成并配平该反应的离子方程式 [已知硫氰 (SCN)₂ 为拟卤素, 其分子及阴离子的性质与卤素性质相似] _____。

20. (12分) H_2O_2 可降解废水中的有机物, 活性炭 (AC) 能促进 H_2O_2 分解产生羟基自由基 ($\cdot\text{OH}$), 提高对水中有机化合物的降解率。实验表明, AC 表面的酸碱性质会影响 H_2O_2 的分解反应。实验室中, 将纯化的 AC 在氮气 ($60\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}$) 和氨气 ($20\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}$) 气氛中于 650°C 下热处理 2h 可制得氨气改性活性炭 (ACN)。回答下列问题:

(1) 纯化 AC: 将 AC 研磨后置于 10% 盐酸中浸泡 6h 除去灰分, 用蒸馏水洗涤至中性。研磨的目的是_____。为了防止放置过程中再次吸水, 烘干后的 AC 应置于干燥器中备用。

(2) 制备 ACN;

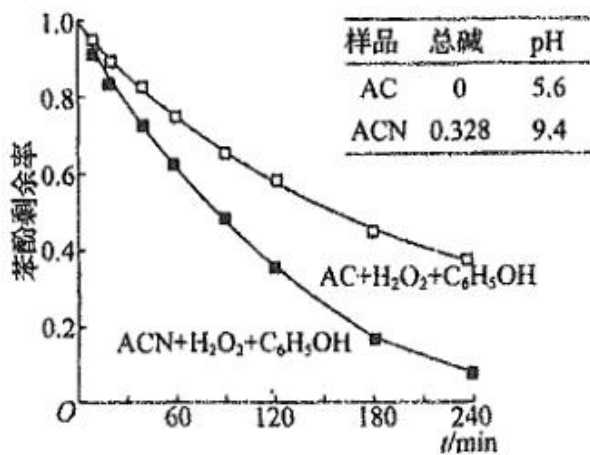


检查装置气密性并加入药品后, 加热前应进行的操作是通入氮气, 其目的是_____; 一段时间后, 打开电炉并加热反应管, 此时活塞 K_1 、 K_2 、 K_3 的状态为_____。U 形管 b 内试剂 B 的作用是_____。

(3) 通过氨气改性处理后, 得到的 ACN 表面仍有少量羧基和酚羟基, 其含量可采用滴定法测定。测定羧基含量的方法: 在锥形瓶中加入 0.5g ACN, 加入 $a\text{ mL}$ $0.05\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 X 溶液。上恒温摇床, 吸附平衡。以甲基橙作指示剂, 用 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的标准盐酸反滴定剩余的 X 溶液, 标准盐酸的平均用量为 $b\text{ mL}$ 。则 X 为_____ (填“ NaOH ”“ Na_2CO_3 ”或“ NaHCO_3 ”), 计算所得活性炭表面的羧基含量为_____ $\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ (已知: ACN 中, 羧基的 $K_a = 1.0 \times 10^{-4}$ 、

酚羟基的 $K_a = 5.0 \times 10^{-9}$ 、碳酸的 $K_{a1} = 4.2 \times 10^{-7}$ 、 $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$ ；用含 a 、 b 的代数式表示)。

(4) 某课题组以 $2500 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 苯酚溶液为模型废水，研究 AC 与 ACN 表面的酸碱性对 H_2O_2 降解苯酚的影响，得到如下图像：



由图像可知，_____（填“AC”或“ACN”）更有利于 H_2O_2 降解苯酚，原因是_____。

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（<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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》