

2019 年中华人民共和国普通高等学校
联合招收华侨、港澳地区、台湾省学生入学考试
化 学 试 卷

可能用到的原子量 H 1 B 11 C 12 N 14 O 16 S 32 K 39 Fe 56 Cu 64 Br 80

一、 选择题：本大题共 18 小题，每小题 3 分，共 54 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、 下列说法正确的是 ()

- A、 煤气的主要成分是乙烷 B、 小苏打的主要成分是碳酸钠
C、 白糖的主要成分是蔗糖 D、 植物油的主要成分是脂肪酸

2、 化学与生活密切相关，下列日常生活小窍门中涉及化学反应的是 ()

- A、 用醋除去水壶内壁上的水垢 B、 用肥皂润滑箱包上的拉链
C、 用活性炭去除冰箱中的异味 D、 用汽油清除衣服上的油漆

3、 下列有关科学家对化学学科的贡献的叙述不正确的是 ()

- A、 氯气由德国科学家维勒发现并确认
B、 德国科学家哈勃在合成氨方面做出巨大贡献
C、 意大利科学家阿伏加德罗最早提出分子的概念
D、 中国科学家侯德榜发明了联合制碱法

4. 下列关于 ${}^9\text{Be}$ 和 ${}^{10}\text{Be}$ 的说法正确的是

- A. 是同一种原子 B. 电子数相差 1
C. 中子数相同 D. 化学性质相同

5. 下列分子具有极性的是

- A. C_2H_2 B. CS_2 C. CCl_4 D. H_2O_2

6、 含有下列离子的各组溶液中，加入少量氨水两种离子均生成沉淀，但加入加入过量的氨水后，沉淀均消失的是 ()

- A. Ca^{2+} 、 Al^{3+} B. Al^{3+} 、 Fe^{3+} C. Ag^+ 、 Cu^{2+} D. Cu^{2+} 、 Mg^{2+}

7. 已知气体反应 $4\text{W}+5\text{X}=4\text{Y}+6\text{Z}$ 在 5L 的容器内反应，物质 W 的物质的量为 9mol，5min 后 W 的物质的量为 4mol，则以 Y 表示的平均反应速率为

- A. $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ B. $0.6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$
C. $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ D. $1.6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$

8. 实验室制备下列气体可以不涉及氧化还原反应的是

- A. 氢气 B. 氨气 C. 氯气 D. 氧气

9. 在等温等容下, $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 的反应达到平衡后, 若将氢气的量提高 2 倍, 重新达到平衡, 与原平衡相比, 下列说法错误的是

- A. 氨的压强增大
B. 体系的总压强增大
C. 氮气的转化率增大
D. 氢气的浓度减小

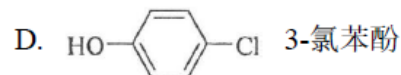
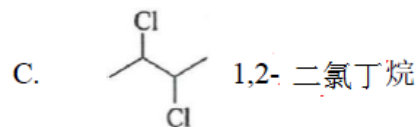
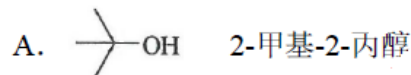
10. 某种化合物的分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$, 可发生银镜反应, 其可能的结构有 ()

- A、3 种 B、4 种 C、5 种 D、6 种

11. 1L 0.1mol·L⁻¹ 的弱酸 HA 溶液的 PH=4, 则 HA 的 K_a 最接近 ()

- A、 10^{-3} B、 10^{-5} C、 10^{-7} D、 10^{-9}

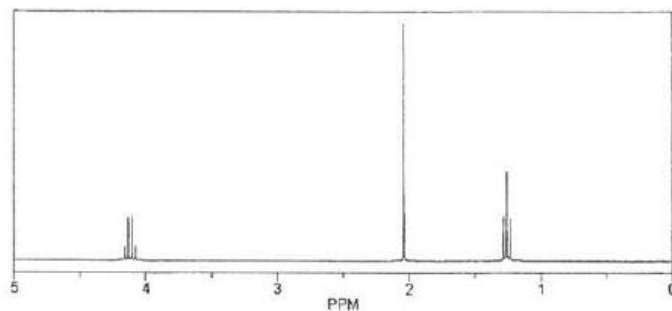
12. 下列化合物系统命名正确的是



13. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 下列叙述正确的是

- A. pH=13 的 NaOH 溶液中, 由水电离出的 OH^- 数目为 $0.1N_A$
B. 常温常压下, 1.0L $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NH_4NO_3 溶液中氮原子数为 $0.2N_A$
C. 标准状况下, $2.24\text{L}\text{C}_6\text{H}_6$ 中含有 C-H 键的数目为 $0.6N_A$
D. $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 AlCl_3 溶液中, Cl^- 浓度是 Al^{3+} 浓度的 3 倍

14. 某有机化合物分子式为 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$, 其核磁共振氢谱如下图所示, 该化合物可能是



- A. 乙酸乙酯 B. 正丁酸 C. 2-羟基丁醛 D. 甲酸正丙酯

15. 下列操作正确的是

- A. 称量固体 NaOH 必须在秤盘上垫纸片
- B. 用容量瓶配制标准溶液之前必须洗净干燥
- C. 滴定之前必须排空酸式滴定管尖嘴部分的气泡
- D. 用玻璃棒粘上湿润的石蕊试纸浸入溶液检测其酸碱性

16. 比较下列化合物的物理或化学性质，其中错误的是 ()

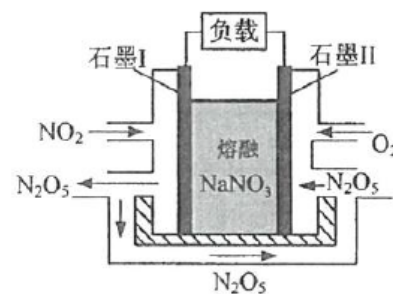
- A、沸点: $\text{HBr} < \text{HF}$
- B、熔点: $\text{CaO} < \text{CaCl}_2$
- C、水解趋势: $\text{CCl}_4 < \text{SiCl}_4$
- D、热稳定性: $\text{AgNO}_3 < \text{NaNO}_3$

17. 下列除杂方法错误的是 ()

- A、通过蒸馏除去乙醇中的少量水
- B、通过升华除去碘化钠中的少量碘
- C、通过半透膜除去 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶液中的氯离子
- D、通过过滤除去 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中悬浮的少量 CaCO_3

18. NO_2 、 O_2 和熔融 NaNO_3 可制作燃料电池，电池总反应为 $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{N}_2\text{O}_5$ ，其原理如下图所示。下列说法不正确的是 ()

- A. 石墨 I 电极上发生反应: $\text{NO}_2 + \text{NO}_3^- - e^- = \text{N}_2\text{O}_5$
- B. 石墨 II 电极的电势高于石墨 I 电极的电势
- C. 该电池放电时, NO_3^- 从石墨 I 电极向石墨 II 电极迁移
- D. 放电过程中消耗的 NO_2 和 O_2 的体积比为 4:1



二、根据要求解答 19~25 题，将答案写在答题卡相应位置上。

19. (15 分) 硼元素是一种重要的非金属元素、其化合物氮化硼 (BN) 是一种功能陶瓷材料，硼砂 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$)、硼酸等都是重要的化工原料。回答下列问题:

(1) 基态 B 原子的电子排布式为_____，BN 中 B 的化合价为_____。

(2) 硼砂晶体中的阴离子 $[B_4O_5(OH)_4]^{2-}$ 的空间结构如图 1 所示：

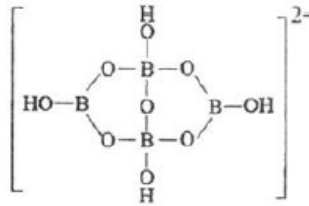


图 1

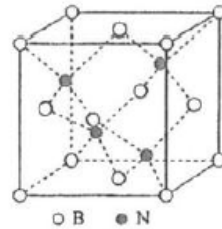


图 2

在 $[B_4O_5(OH)_4]^{2-}$ 中，硼的杂化类型为_____，共价键类型为_____。

(3) 将硼砂与 NH_4Cl 共热，再用盐酸、热水处理，可得到具有石墨型晶体结构的 BN 及 B_2O_3 等。①其化学方程式为_____。②天然立方 BN 矿物在青藏高原下的地壳中被发现。根据这一事实，推断实验室将石墨型结构的 BN 晶体需要的条件应是_____，立方 BN 晶体类型为_____。③立方 BN 的结构如图 2 所示，晶胞边长为 $a\text{pm}$ ，立方 BN 的密度是_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$

(只列算式，阿伏加德罗常数为 N_A)

20. (15 分) 柠檬酸亚铁是一种易被人体吸收的高效补铁制剂。实验室中以铁粉 (可能存在微量的其他金属杂质) 为原料制取柠檬酸亚铁过程如图 1 所示

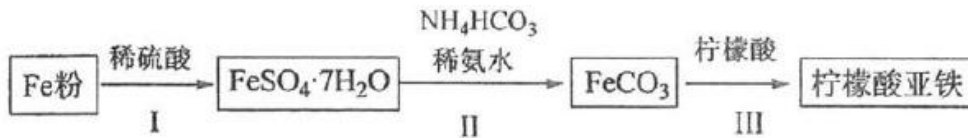


图 1

回答下列问题：

(1) 步骤 I 中主要反应的化学方程式为_____；若粗铁粉的质量为 $m_1\text{g}$ ，与稀硫酸反应后，过滤得滤渣的质量为 $m_2\text{g}$ ，则 $FeSO_4\cdot 7H_2O$ 的最大理论产量为_____。

(2) 在步骤 I 中，若粗铁粉中含有其他金属，还应当除杂。已知某些金属硫化物在水中离子浓度与 pH 的关系如图 2 所示。铁粉中可能含有 Zn、Ni、Mn 金属元素，在铁粉和稀硫酸反应后，调节溶液的 pH 至 1，滴入 H_2S 溶液，能够完全除掉的杂质离子是_____，推断依据是_____。

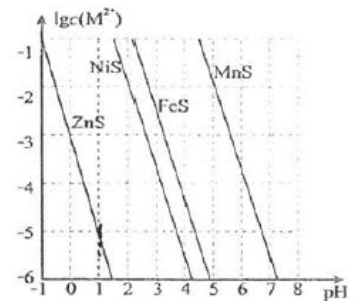


图 2

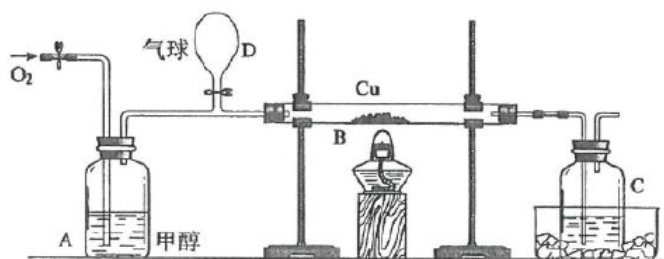
(3) Fe^{2+} 溶液易与空气中氧气反应，反应的离子方程式

为_____；为了避免该反应发生，步骤 II 和 III 中可采取的措施是：①在反应容器中加入_____ (填试剂)；②溶解 $FeSO_4\cdot 7H_2O$ 和柠檬酸时，对蒸馏水的要求是_____。

(4) 步骤Ⅱ中，向 FeSO_4 溶液中，若先加稀氨水，后加 NH_4HCO_3 ，对相应产品质量的影响是_____。

21. (16分) 实验室可用如图所示装置用甲醇制备甲醛，反应的化学方程式为 $2\text{CHOH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{HCHO} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。甲醇、甲醛的部分物理性质见下表：

物质	沸点 / $^{\circ}\text{C}$	水溶性
甲醇 (CH_3OH)	65	与水相溶
甲醛 (HCHO)	-21	易溶于水



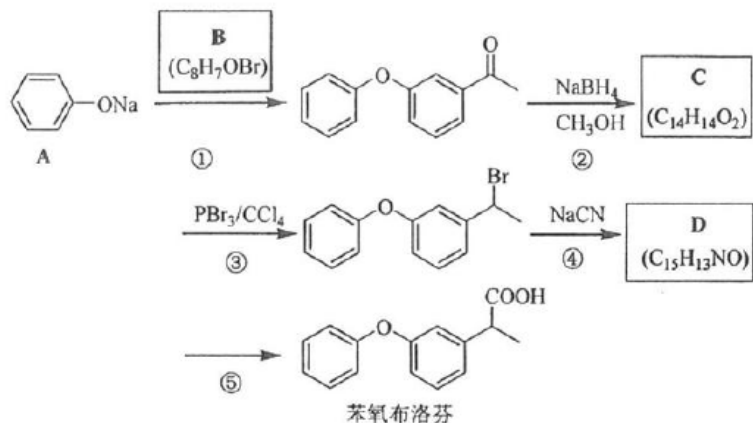
回答下列问题：

- (1) 为保证实验顺利进行，A处采取的 _____(填编号)。
 a. 冰水冷却 b. 水浴加热 c. 酒精灯加热
- (2) 广口瓶C中所加物质的名称为 _____，用冰水冷却的目的是_____。
- (3) 结束实验时，正确的操作步骤是_____。
- (4) C处排出的尾气除含氧气外，往往还可能含有 CO_2 。请设计实验检验是否含有 CO_2 _____。

(5) 为测量C中溶液中甲醛的质量分数(假设不含甲醇和甲酸)，进行以下实验：

精确称取试样 $m_0\text{g}$ 于 250mL 碘量瓶中，加入一定量的 H_2O_2 溶液，加入一定量的 NaOH 溶液，盖上瓶塞、静置，发生反应 $\text{HCHO} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{OH}^- = \text{HCOO}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 、再振摇 2~3min，用 $0.2000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫酸滴定，消耗 $V\text{mL}$ 。并测定含有 H_2O_2 、 NaOH 的空白液，消耗硫酸 $V_0\text{mL}$ ，以酚酞为指示剂，滴定终点时溶液颜色变化是_____，甲醛的质量分数为_____。

22. (15分) 苯氧布洛芬是一种消炎解热镇痛药，其合成路线如下图所示(部分反应条件和溶剂略)。



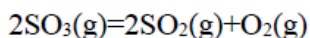
回答下列问题：

- (1) A 的化学名称是_____。
- (2) B 和 D 的结构简式分别为_____、_____；C 中含氧官能团的名称是_____。
- (3) ②和③的反应类型分别是_____、_____。
- (4) 单取代芳香化合物 E 是 B 的同分异构体，E 分子中的碳只有两种杂化形式、它们的数目比是 7:1，则 E 可能的结构简式为_____。
- (5) 反应⑤所用的试剂是_____。

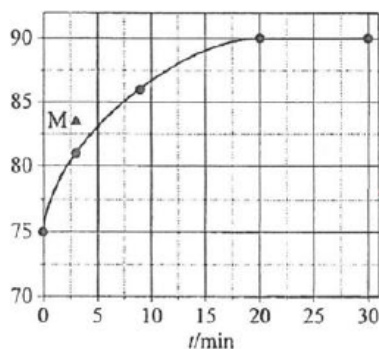
23. (15 分) 二氧化硫是硫酸工业的主要原料，还可用作防腐剂、消毒剂、漂白剂等。已知：



- (1) 由 SO_2 与 O_2 反应生成 $\text{SO}_3(\text{g})$ 的热化学方程式为_____。
- (2) 一定温度下，将 0.1 mol 的 SO_3 放入容积为 10 L 的密闭容器中，发生分解反应。



测得反应体系的总压强随时间变化的关系如下：



- ① 在 $0 \sim 20 \text{ min}$ 内，反应的速率 $v(\text{SO}_3)$ 为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ；反应的平衡常数 K_c

为_____。

②此平衡体系中，O₂的压强为_____kPa、SO₃的分解转化率为_____；若要提高此反应体系中SO₃分解的平衡转化率，可采取的方法是_____。

(3)在与(2)相同的反应容器和初始SO₃压强条件下，相同反应时间体系压强对应图中M点。分析M点与(2)反应条件有何不同_____。(列举2点)

24. (10分) 纳米级Cu₂O可以作为太阳光分解水的催化剂，有着重要的应用前景。在加热的条件下用液态肼(N₂H₄)还原新制的Cu(OH)₂可制得纳米Cu₂O，同时生成N₂，写出该反应的化学方程式。当收集的N₂体积为3.36L(标准状况)，计算制得纳米Cu₂O的质量和转移的电子数。

25. (10分) 某试样含有KBrO₃、KBr及惰性物质。称取试样1.000g，溶解后配制到100mL容量瓶中。吸取25.00mL，在H₂SO₄介质中用Na₂SO₃将BrO₃²⁻还原为Br⁻，除去过量的SO₃²⁻后调至中性测定Br⁻，消耗0.1000mol·L⁻¹ AgNO₃溶液17.50mL。另吸取25.00mL试液用H₂SO₄酸化后加热逐去Br₂，再调至中性，滴定过剩Br⁻时消耗了上述AgNO₃溶液2.50mL。计算试样中KBrO₃、KBr的质量分数。