

七校联合体 2024 届高三第一次联考试卷 (8 月)

化 学

命题学校：佛山市桂城中学

命题人：赵毅

审题人：邓光荣

相对原子质量：H 1 N 7 O 16 Na 23

一、选择题 (共 44 分，每小题只有一个正确选项，1~10 题每题 2 分，11~16 题每题 4 分)

1. 中华文化源远流长、博大精深。下列文物主要是由金属材料制成的是

文物				
选项	A. 鎏金高士图银杯	B. 山居图扇面	C. 兽首玛瑙杯	D. 战国青瓷罐

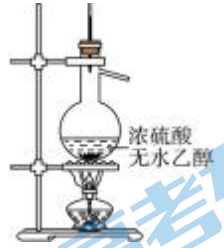

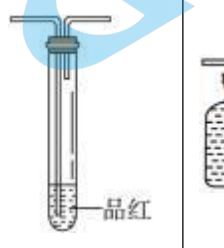
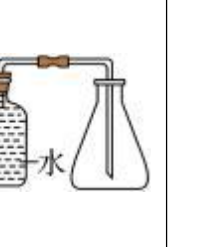
2. 化学科学在科技强国中发挥着重要作用。下列有关叙述正确的是

- A. “天舟六号”货运飞船太阳能电池板主要材料为晶体硅，是一种分子晶体
- B. C919 成功商飞，大量采用第三代铝锂合金，铝锂合金的熔点比铝、锂都高
- C. 全球首枚液氧甲烷运载火箭朱雀二号遥二发射成功，甲烷是含有极性键的非极性分子
- D. “液态太阳燃料”技术成功将 H_2O 和 CO_2 转化为甲醇等， H_2O 和 CO_2 都是直线型分子

3. 化学助力“衣食住行”，创造幸福生活，下列叙述正确是

- A. 运动服选用甲壳素纤维面料，因为甲壳素纤维含有大量 $-OH$ 和 $-NH_2$ 具有高吸湿性
- B. SO_2 可用作葡萄酒抗氧化剂，因为 SO_2 具有氧化性
- C. Al_2O_3 在建筑中可用作耐高温材料，因为 Al_2O_3 具有两性
- D. 乘氢燃料电池公交车绿色出行，因为 H_2 沸点低、易液化

4. 实验室用浓硫酸与乙醇制备乙烯。下列装置能达到实验目的的是

			
A. 制备乙烯	B. 净化乙烯	C. 检验乙烯	D. 收集乙烯

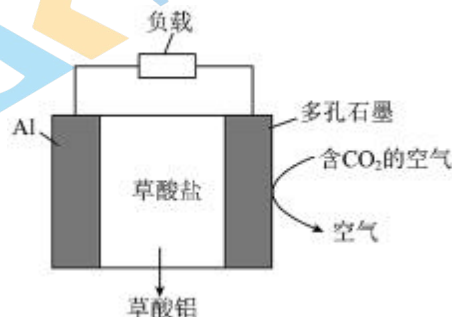
5. 化学为美丽生活增添无限色彩，下列说法正确的是

- A. 氨气与滴有石蕊的蒸馏水，形成红色喷泉
- B. pH 试纸测定氯水 pH 值，试纸先变蓝后褪色

- C. 北京冬奥会火炬用氢气为燃料实现零排放，加入钠盐等发生化学变化产生美丽的焰色
- D. 宋代《千里江山图》描绘了山清水秀的美丽景色，画中的红色来自赭石(Fe_2O_3)，其性质稳定，不易被空气氧化

6. 图示为发表于《科学进展》的一种能够捕捉 CO_2 的电化学装置，下列说法正确的是

- A. Al 电极是阴极
- B. 正极的电极反应为 $2\text{CO}_2 + 2\text{e}^- = \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
- C. 每生成 1mol 的草酸铝，外电路中转移 3mol 电子
- D. 在捕捉二氧化碳的过程中， $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 不断移向石墨



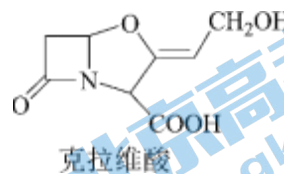
电极附近

7. 五育并举，劳动先行。下列劳动项目与所述的化学知识没有关联的是

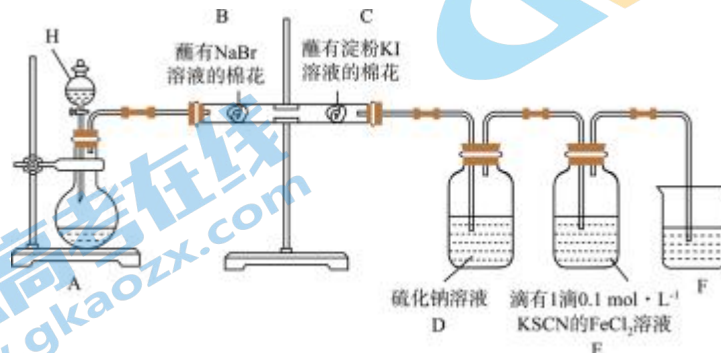
选项	劳动项目	化学知识
A	在未成熟水果的包装袋中充入乙烯	乙烯可用于催熟果实
B	用食醋除去水壶中的水垢	食醋可溶解水垢的主要成分 CaCO_3
C	宣传推广使用免洗手酒精消毒液	乙醇具有特殊香味
D	利用铝热法焊接铁轨	铝与氧化铁反应，且放出大量的热

8. 抗生素克拉维酸的结构简式如图所示，下列关于克拉维酸的说法错误的是

- A. 含有 5 种官能团
- B. 可使高锰酸钾溶液褪色
- C. 可以发生加成、取代、氧化等反应
- D. 1mol 该物质最多可与 1mol NaOH 反应



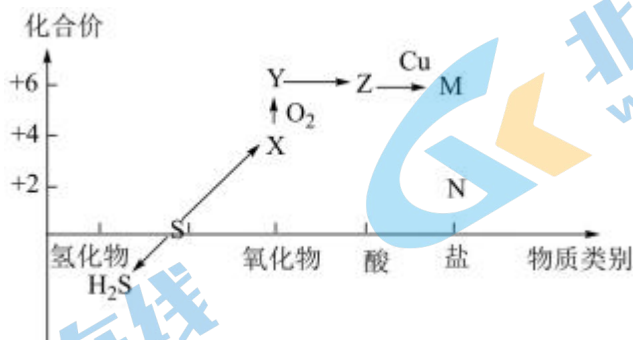
9. 按下图装置进行实验，探究氯气的性质，下列说法正确的是



- A. 仪器 H 的名称为分液漏斗，可用长颈漏斗替换
- B. C 中棉花变蓝，说明氯气置换出碘，则非金属性： $\text{Cl} > \text{I}$
- C. E 中溶液先变红后褪色，说明 Cl_2 有漂白性

D. F 中溶液为 NaOH 溶液，进行尾气处理

10. 硫及其化合物的“价-类二维图”体现了化学变化之美。下列有关说法正确的是



- A. 硫在过量的氧气中燃烧直接生成 Y
- B. 将 X 通入 BaCl₂ 溶液中有白色沉淀生成
- C. Z 常温下与 Cu 生成 M, 有蓝色的固体粉末生成
- D. H₂S 与 Z 反应可生成 X, X 分子中的 S 是 sp² 杂化

11. N_A 代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 1mol HC≡CH 分子中所含 σ 键数为 5 N_A
- B. 1L 0.1 mol·L⁻¹ 的 Na₂CO₃ 溶液含 CO₃²⁻ 的数目为 0.1 N_A
- C. 78 g Na₂O₂ 与足量水完全反应, 电子转移数为 N_A
- D. 标准状况下, 2.24 L C₂H₅OH 所含氢原子数为 0.6 N_A

12. 化学工业在国民经济发展中占据重要地位, 下列陈述I和陈述II正确, 且有因果关系的是


选项	陈述I	陈述II
A	工业制硫酸, 用 98.3% H ₂ SO ₄ 吸收 SO ₃	SO ₃ 可以与浓硫酸中的水反应生成硫酸
B	制玻璃的过程中石英砂和石灰石发生反应	碳的非金属性比硅强
C	电解海水制取氯气和金属钠	Cl ⁻ 可被氧化, Na ⁺ 可被还原
D	从煤的干馏产物中获得苯、甲苯等化工原料	煤的干馏是物理变化

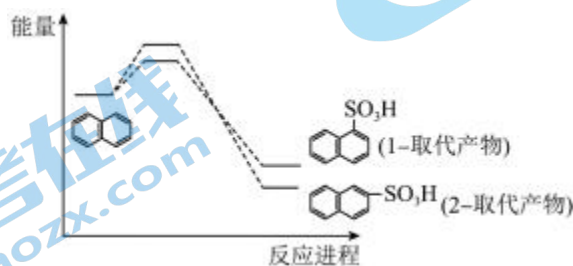
13. W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素。W 是自然界中形成化合物最多的元素, 其核外电子有 4 种空间运动状态; X 的简单氢化物与其最高价氧化物对应的水化物反应生成化合物甲; Y 是短周期主族中原子半径最大的元素; Z 与 Y 处于同一周期, 且 Z 元素所形成的简单单质常温常压下为气态。下列说法正确的是

- A. Y 的第一电离能在四种元素中最小
- B. WZ₄ 是含极性键的极性分子

C. 化合物甲含有离子键、共价键、配位键、氢键等化学键

D. YZ 晶胞中含 1 个 Y^+ 和一个 Z^-

14. 萘()与浓硫酸发生取代反应可以生成 2 种取代产物, 反应进程中能量变化如图所示。其中相同投料, 经历相同时间, 不同反应温度时产物的比例不同, 在 40°C 和 160°C 时, 得到 1-取代产物与 2-取代产物的比例分别为 96: 4 和 15: 85, 下列说法正确的是



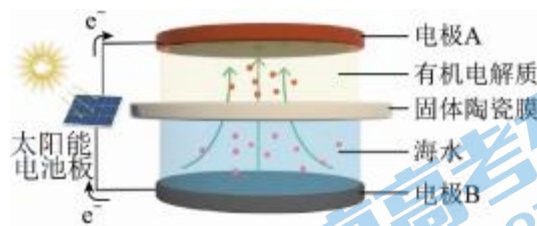
A. 1-取代产物比 2-取代产物更稳定

B. 与 40°C 相比, 160°C 时萘的平衡转化率更大

C. 选择合适的催化剂同样可以提高 2-取代产物比率

D. 延长反应时间, 最终以 1-取代产物为主

15. 海水中有丰富的锂资源, 我国科学家研发出利用太阳能从海水中提取金属锂的技术, 提取原理如下图所示, 下列说法不正确的是



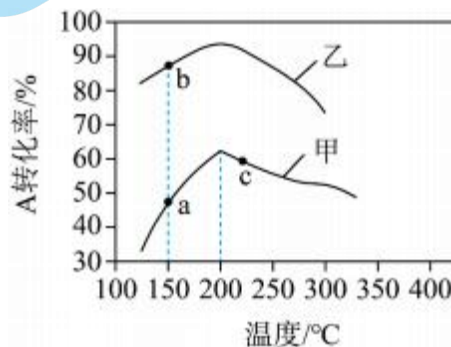
A. 电极 a 为阴极

B. 金属锂在电极 a 上生成

C. 电解过程中 b 极附近溶液 pH 逐渐减小

D. b 极仅产生一种气体。反应式为 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$

16. 在一定条件下, 某恒容密闭容器中发生反应: $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 其他条件相同时, 在甲、乙两种催化剂(催化剂活性不受压强影响)的作用下, 反应相同时间, A 的转化率与温度的关系如图所示。下列说法正确的是



A. 平均反应速率: $a > b$

B. c 点即时反应速率: $v(\text{正}) < v(\text{逆})$

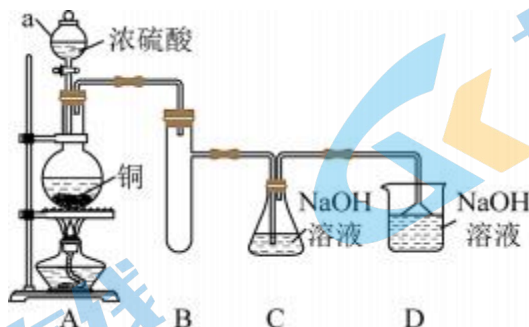
C. $150 \sim 200^\circ\text{C}$ 时, 催化剂活性: 甲 $<$ 乙

D. 200°C 后, 甲中 A 的转化率下降的原因是温度升高, 平衡逆向移动

二、填空 (共 4 题, 共 56 分)

17. (14分) 实验室探究 NaHSO_3 溶液与 Cu^{2+} 的反应。

I. 如图所示制备(经检验装置气密性良好)。



(1) 仪器 a 的名称是_____，装置 D 的作用为_____。

(2) 写出 C 中制备 NaHSO_3 的离子方程式_____。

II. 探究 NaHSO_3 溶液与 Cu^{2+} 的反应，过程如图所示：



已知：硫酸亚铜易溶于水。

回答下列问题：

(3) 加入 NaCl 固体后产生的无色气体和白色沉淀经检验分别是 SO_2 和 CuCl ，说明发生了氧化还原反应。加入 NaCl 固体发生反应的原因：

- a. Cl^- 改变了 HSO_3^- 的还原性 b. Cl^- 改变了 Cu^{2+} 的氧化性

用原电池原理进行试验，探究上述现象可能的原因。

编号	实验 1	实验 2
实验		
现象	闭合开关 K，电流计指针发生微小偏转，烧杯中未见明显现象	闭合开关 K，电流计指针发生微小偏转，烧杯中未见明显现象

①由实验 1、2 可知原因 a 不合理，依据是_____。

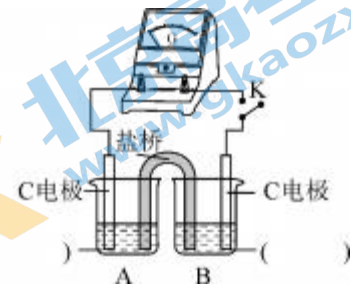
②实验 3: 用如图所示装置实验, B 中有白色沉淀生成, 证明原因 b 合理。

i. 补全电化学装置示意图 A ()、B ()。

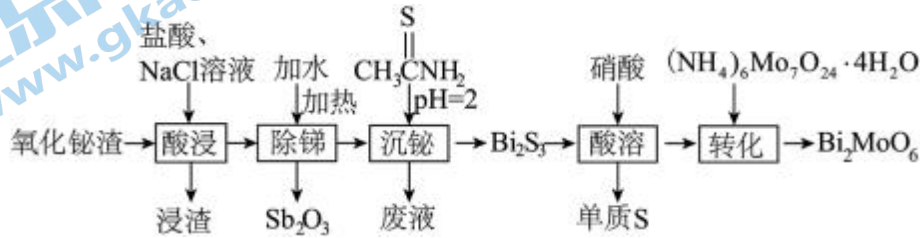
i. 写出 B 中的电极反应方程式_____。

i. 请从反应原理的角度解释原因: Cl^- 与 Cu^{2+} 的还原产物 Cu^+ 形成沉淀, _____, 使 HSO_3^- 与

Cu^{2+} 的反应能够反应完全。



18. (15 分) 钼酸铋作为新型半导体光催化材料, 广泛应用于生产生活中。以氧化铋渣(主要成分是 Bi_2O_3 、 Sb_2O_3 、还含有 Fe_2O_3 、 ZnO 、 Ag_2O 和 SiO_2 等杂质)为原料制备钼酸铋 (Bi_2MoO_6 , 其中 Mo 为+6 价)的工艺流程如下:



回答下列问题:

- (1) 基态 S 的价电子排布式为_____。
- (2) “浸渣”的主要成分为_____ (填化学式)。
- (3) ①“除锑”过程中发生反应的化学方程式为_____;

②该过程需要加热的原因_____。

(4) 已知: 硫代乙酰胺(CH_3CNH_2)在酸性溶液中会水解为乙酰胺(CH_3CONH_2)和硫化氢; H_2S 的 $K_{a1}=1.0 \times 10^{-7}$, $K_{a2}=1.0 \times 10^{-13}$; $K_{sp}(\text{Bi}_2\text{S}_3)=2.0 \times 10^{-99}$ 。

①硫化氢会进一步发生反应 $2\text{Bi}^{3+}(\text{aq})+3\text{HS}^-(\text{aq})=\text{Bi}_2\text{S}_3(\text{s})+3\text{H}^+(\text{aq})$, 此时溶液中 $c(\text{HS}^-):c(\text{S}^{2-})=$ _____。

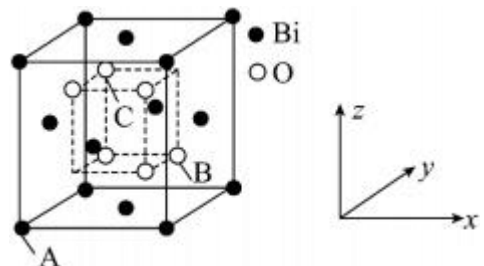
② H_2S 常温下为气体, 而 H_2O 常温下为液体的原因_____。

(5) “酸溶”时会有 NO 逸出, 此过程中氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。

(6) Bi_2O_3 的立方晶胞结构如图所示 (O 占据部分 Bi 的四面体空隙), 以 A 点为原点建立分数坐标, 已知 A 点坐标为(0, 0, 0), B 点坐标为

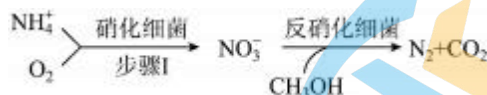
$(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4})$, 则 C 点坐标为_____。晶胞边长为

a nm, 则密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (Bi_2O_3 的摩尔质量为 M_r , 阿伏加德罗常数为 N_A)



19. (12分) 随着工业的发展, 氨氮废水(主要含 NH_4^+)的排放对环境造成很大的影响, 常见的处理方法有: 生物脱氮法、吹脱-氧化法、电化学氧化法等。请回答下列问题:

(1) 生物脱氮法流程如下:



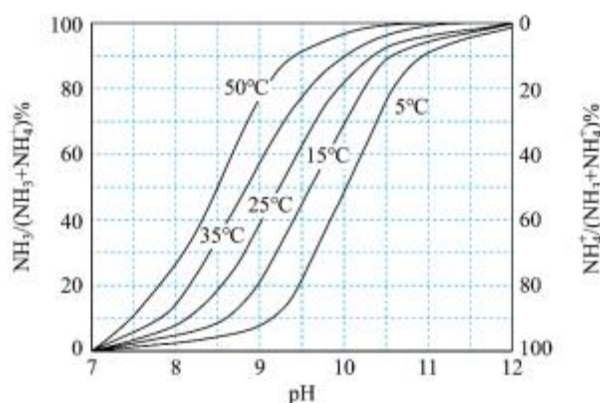
①两步反应的最佳温度为 35°C , 当温度低于 5°C , 反应接近停止的原因是_____;

②步骤 I 中若 NH_4^+ 的消除速率为 $18\text{mg}/(\text{L}\cdot\text{h})$, 则 O_2 的消耗速率为_____ $\text{mg}/(\text{L}\cdot\text{h})$;

(2) 吹脱-氧化法:

①吹脱时, NH_3 与 NH_4^+ 在溶液中存在下述平衡: $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$,

如图是不同温度下, 水中 NH_3 与 NH_4^+ 随 pH 变化的相对含量图:



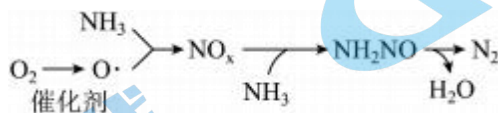
i. 由图像可知, pH 越大, 水中 NH_3 含量越高, 其原因是_____。

ii. 50°C 时, 平衡 $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ 的平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$; [$K_w(50^\circ\text{C}) = 10^{-13}$]

iii. 50°C 时 $0.4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_3$ 溶液与 $0.6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液等体积混合, 溶液中 $c(\text{OH}^-) = \underline{\hspace{2cm}}$

(保留 2 位有效数字, $10^{0.5} = 3.16$, 忽略体积变化, 及 NH_3 和 NH_4^+ 物质的量变化)

②氧化原理如下:



i. 其他条件相同时, 向一定体积的氨氮废水中通入 O_2 , 根据上述原理推测下列说法错误的是 (填代号):

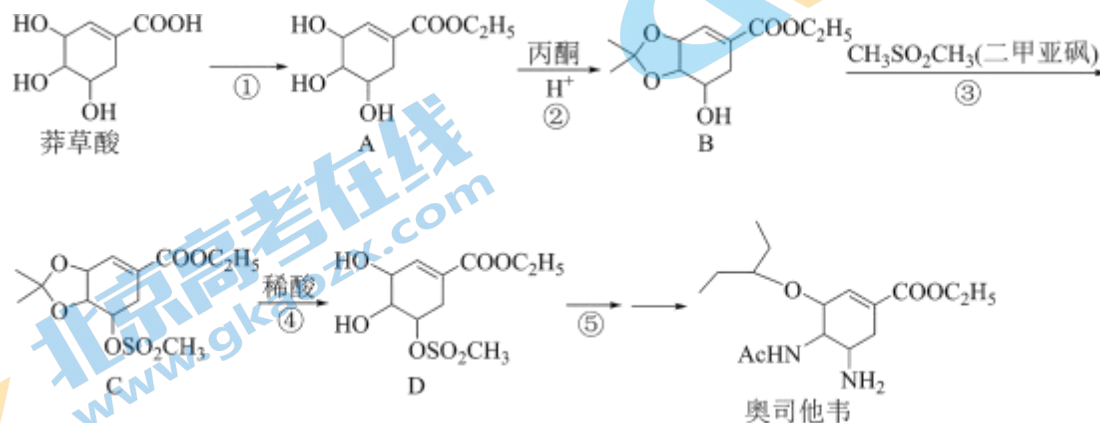
- a. 该过程中 N 元素既有被氧化的过程又有被还原的过程
- b. 优良的催化剂不但能降低 NH_3 的活化温度, 还能提升 NH_3 的平衡转化率
- c. 单位时间内生成的活性氧($\text{O}\cdot$)越多, 对转化 NH_3 为无害物越有利
- d. 随着温度升高、单位时间内 NH_3 的转化率提升说明该转化一定是吸热反应

ii. 其他条件相同, 不同催化剂 X、Y 在发生催化作用时, 对比结果如下:

催化剂	转化温度(°C)	NH ₃ 转化率(%)	N ₂ 选择性(%)
X	250	90	50
Y	225	90	90

X 催化剂_____Y 催化剂(填“优于”或“劣于”)。

20. (15 分) 奥司他韦是治疗流感、甲型 H1N1 等病毒的药物之一, 合成路线如图所示:



请回答下列问题:

(1) 莽草酸的分子式为_____。化合物 E 是莽草酸的同分异构体, 且在核磁共振氢谱上有 3 组峰, 峰面积比为 6:3:1, 则 E 的结构简式为_____ (任写一种)。

(2) 反应④为 $C + H_2O \rightarrow D + X$, 化合物 X 为_____。

(3) 根据化合物 D 的结构特征, 分析预测其可能的化学性质, 完成下表。

序号	反应试剂、条件	反应形成的新结构	反应类型
a			
b			

(4) 对应反应②下列说法正确的是

- A. 在反应过程中有 O-H 键和 C=O 键断裂
- B. 在反应过程中有 O-H 键和 C-C 键形成
- C. 反应过程中有 C 原子由 sp^2 杂化转变为 sp^3 杂化
- D. 化合物 A 中有 3 个手性碳原子, 化合物 A 的水溶性小于化合物 B

(5) 以对甲基苯甲醇和乙烯为原料, 利用反应②和④原理, 合成对醛基苯甲酸



- a. 最后一步反应中, 有机反应物为_____
- b. 相关步骤涉及醇氧化制醛的反应, 其化学方程式为_____
- c. 以乙烯出发, 第一步的化学方程式为_____ (原子利用率 100%)

参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
选项	A	C	A	B	D	B	C	D	D	D	C	A	A	C	D	C

17. (1)分液漏斗 (1分) 尾气处理, 吸收 SO_2 (1分) (2) $\text{SO}_2 + \text{OH}^- = \text{HSO}_3^-$ (2分)

(3)①对照实验 1, 实验 2 中在 NaHSO_3 中加入 NaCl 并没有明显的电流, 说明 NaCl 并未改变 NaHSO_3 的还原性, 所以 a 不合理。 (2分)

②i. 10mL 1mol/L NaHSO_3 溶液 (2分) 10mL 1mol/L CuSO_4 溶液和 2g NaCl 固体 (2分)

ii. $\text{Cu}^{2+} + e^- + \text{Cl}^- = \text{CuCl}$ (2分)

iii. 从而降低了平衡 $\text{HSO}_3^- + 2\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}^+$ 的产物浓度使平衡正向移动 (2分)

18. (1) $3s^2 3p^4$ (1分) (2) SiO_2 、 AgCl (2分)

(3)① $2\text{SbCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Sb}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl}$ (2分)

②盐酸易挥发, 加热有利于 HCl 挥发, 水解平衡正向移动 (2分)

(4) 10^{11} (2分) H_2O 分子间氢键, 而 H_2S 分子间没有氢键 (1分)

(5)2:1 (1分) (7) $\left(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4}\right)$ (2分) $2\text{Mr}/(a^3 N_A \times 10^{-21})$ (2分)

19. (1) 温度过低, 硝化细菌或反硝化细菌无法发挥作用 (1分) 64 (2分)

(2) ①溶液碱性增强, 平衡 $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-$ 逆向移动, 水中 NH_3 含量升高

(2分) $10^{-4.5}$ 或 3.16×10^{-5} (2分) 2.1×10^{-5} (2分)

②bcd (2分) 劣于 (1分)


20. (1) $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_5$ (1分) $\text{CH}_3\text{C}(\text{COOCH}_3)_2\text{CHO}$ (2分) (2) CH_3COCH_3 (1分)

(3) (4分)

序号	反应试剂、条件	反应形成的新结构	反应类型
a	O_2 、铜丝/加热	$\text{C}=\text{O}$	氧化反应
b	水、稀硫酸/加热	$-\text{COOH}$ 、 $-\text{CH}_2\text{OH}$	取代反应

(4) AC (2分) (5)  (1分)

$2 \text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

$2\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2$  (2分)