

# 重庆市第一中学 2022-2023 学年高三下学期 4 月月考

## 化学试题

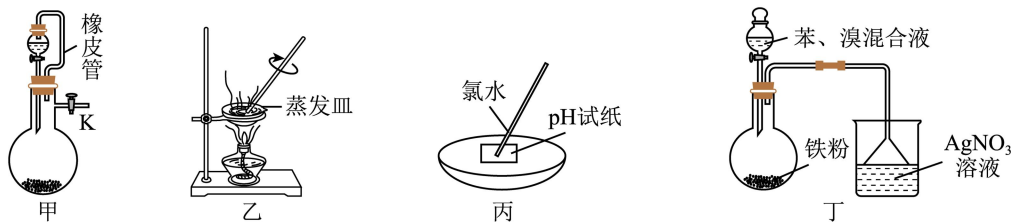
注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号码填写在答题卡上。
2. 作答时, 务必将答案写在答题卡上。写在本试卷及草稿纸上无效。
3. 考试结束后, 将答题卡交回。以下数据可供解题时参考。

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 O-16 Na-23 S-32 Fe-56

一、选择题: 本题共 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 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. 玉兔二号月球车开启了中国人走向深空探索宇宙奥秘的时代。下列说法错误的是  
A. 月球车太阳能电池帆板能将太阳能转化为电能, 它的材料是  $\text{SiO}_2$   
B. 月球车底盘采用的  $\text{SiC}$  颗粒增强铝基复合材料具有低密度、高耐磨、耐冲击的特点  
C. 月球车是通过半导体材料砷化镓( $\text{GaAs}$ )制造的太阳能电池提供能量进行工作的  
D. 月球车利用放射性同位素钷-238“核电池”释放热量进行保温, 核能属于不可再生能源
2. 下列叙述正确的是  
A. 锂和钠单质在空气中加热均能生成过氧化物  
B. 浓硫酸和浓硝酸都可以用铝槽车运送  
C.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  和  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  都能溶解在浓氨水中  
D.  $\text{NO}$  和  $\text{CO}$  气体均可以用  $\text{NaOH}$  溶液处理尾气
3. 经过指定操作后, 下列各组溶液中离子还能大量共存的是  
A. 加入  $\text{NH}_4\text{Cl}$ :  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
B. 加入  $\text{FeCl}_3$ :  $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SCN}^-$   
C. 加入  $\text{AgCl}$ :  $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{F}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$   
D. 通入  $\text{SO}_2$ :  $\text{ClO}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{K}^+$
4. 下列实验操作正确的是



A. 甲图：关闭 K，打开分液漏斗活塞，若水不流下，则气密性良好

B. 乙图：蒸发  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液获得  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  固体

C. 丙图：测定饱和氯水的 pH

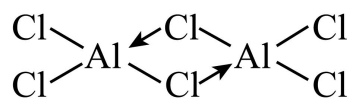
D. 丁图：证明苯与液溴发生了取代反应

5. 下列有关化学用语的表示错误的是

A. 食盐水中存在水合钠离子，其示意图为 表示水分子  
表示  $\text{Na}^+$

B. 醛基具有较强的极性，其中碳氧双键中的电荷分布示意图为  $\text{O}^{\delta-}$   
 $\text{=C}^{\delta+}-\text{H}$

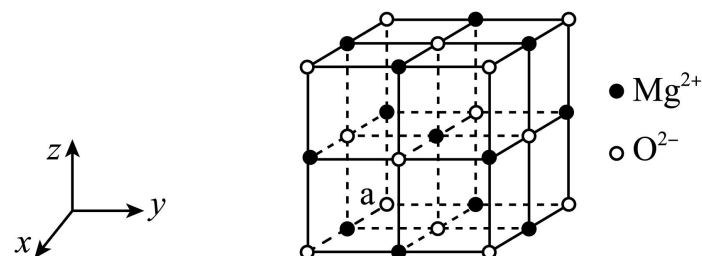
C. 共价化合物  $\text{Al}_2\text{Cl}_6$  中所有原子均满足 8 电子稳定结构，其结构式为



D. 硼氢化钠( $\text{NaBH}_4$ )是有机合成中的重要还原剂，其电子式为  $\text{Na}^+[\text{H}:\text{B}:\text{H}]$

6. 下图是氧化镁的晶胞，其结构为立方体，晶胞边长为  $a\text{nm}$ 。以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中的原子位置，称作原子分数坐标，如 a 离子的坐标为(0, 0, 0)。

下列说法错误的是



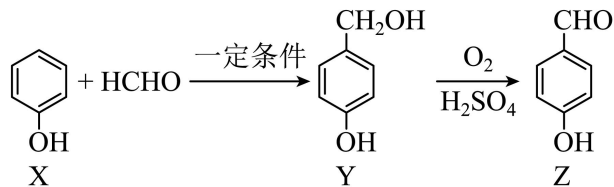
A.  $\text{MgO}$  与  $\text{NaCl}$  晶胞类型相同，且前者的熔点高于后者

B.  $\text{Mg}^{2+}$  和  $\text{O}^{2-}$  的配位数相同，均为 6

C. 相邻两个  $Mg^{2+}$  之间的最短距离为  $\frac{\sqrt{3}a}{2}$  nm

D. 分数坐标为  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$  的离子为  $Mg^{2+}$

7. Z 是医药工业和香料工业的重要中间体，合成路线如图所示，下列说法正确的是



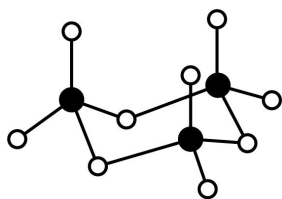
A. X→Y 属于取代反应，Y→Z 属于氧化反应

B. Z 的名称为 4-醛基苯酚，X 和 Y 互为同系物

C. X 苯环上的二氯代物有 6 种，Y 苯环上的三氯代物有 2 种

D. Z 中所有原子可共平面，Z 与  $H_2$  完全加成后分子中存在 2 个手性碳原子

8.  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是



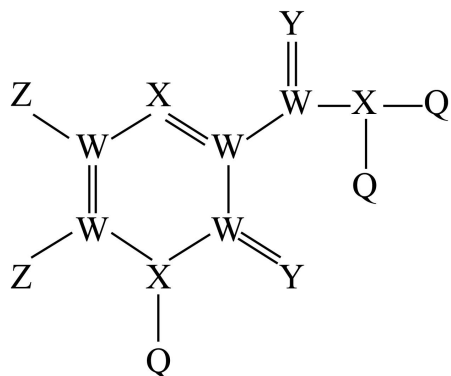
A. 23g Na 与足量  $H_2O$  反应生成的  $H_2$  分子数目为  $N_A$

B.  $(SO_3)_3$  分子结构如图所示，40g 该分子中的  $\sigma$  键的数目是  $2N_A$

C. 100°C 时，pH=6 的纯水中所含  $OH^-$  的数目为  $1.0 \times 10^{-8} N_A$

D. 常温下  $K_{sp}(CaSO_4) = 9 \times 10^{-6}$ ，该温度下  $CaSO_4$  饱和溶液中含  $Ca^{2+}$  的数目为  $3 \times 10^{-8} N_A$

9. W、X、Y、Z 均为短周期元素，且原子序数依次增大，Y 原子最外层电子数是 Z 原子电子层数的三倍，Q 和 Z 同主族。由这些元素组成的一种分子 M 的结构如图所示，下列说法正确的是



- A. 第一电离能:  $Y > X > W$
- B. Q 最高价氧化物的水化物为极性分子,  $QY_2$  为直线形分子
- C. 化合物 M 中、Z 的电负性最大, W 采用  $sp^3$  杂化
- D. 构成 M 的所有元素均位于元素周期表的 p 区

10. 下列实验方案、现象、结论均正确的是

选项	方案	现象	结论
A	向 $CH_2=CHCHO$ 溶液中滴加溴水	溴水褪色	$CH_2=CHCHO$ 含有碳碳双键
B	将 $Cl_2$ 通入淀粉-KI 溶液中至过量	溶液先变蓝, 后褪色	$Cl_2$ 具有还原性和漂白性
C	铜粉加入稀硫酸中, 加热; 再加入少量硝酸钾固体	加热时, 无明显现象; 加入硝酸钾后溶液变蓝	硝酸钾起催化作用
D	分别测定同温、同浓度的 $CH_3COONa$ 溶液、 $Na_2S$ 溶液的 pH	$Na_2S$ 溶液的 pH 更大	电离常数: $K_a(CH_3COOH) > K_{a1}(H_2S)$

A. A

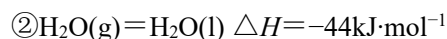
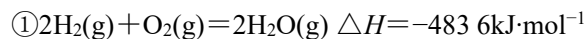
B. B

C. C

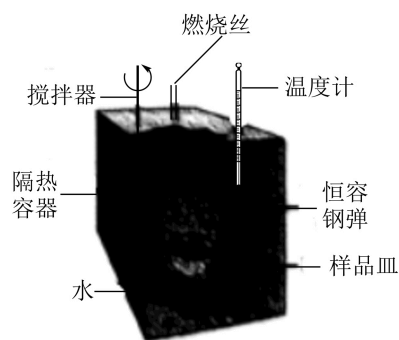
D. D

11. 2022 年, 我国 220/120 吨级烧氢液氧发动机试车成功, 为我们探索星辰大海再添助力。

航空航天兴趣小组查资料得知:

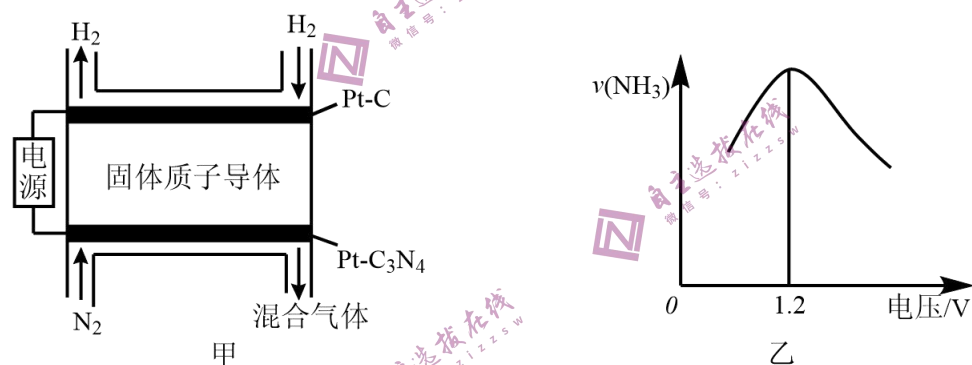


③ H-H、O=O、H-O 键能分别为  $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $496 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $462 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。经讨论得出以下结论, 正确的是



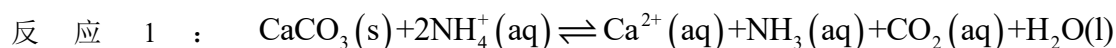
- A. 若只用以上的键能数据，使可估算出  $H_2$  的燃烧热
- B. 若  $1 \text{ mol } H_2(l)$  燃烧生成  $H_2O(g)$  时，放出的热量将高于  $241.8 \text{ kJ}$
- C. 若用上图所示装置，即可测出  $H_2$  的燃烧热： $\Delta H = -285.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- D. 化学键断裂和形成时的能量变化是化学反应中能量变化的主要原因

12. 科研人员发现利用低温固体质子导体作电解质，催化合成  $NH_3$ ，与传统的热催化合成氨相比，催化效率较高。其合成原理如图甲所示，电源电压改变与生成  $NH_3$  速率的关系如图乙所示。下列说法正确的是

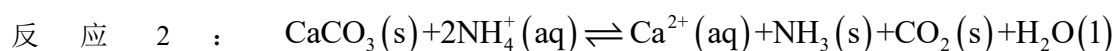


- A. Pt-C 是该合成氨装置的阴极
- B. Pt-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 电极上发生的反应为  $N_2 + 6H^+ - 6e^- = 2NH_3$
- C. 当电压高于  $1.2V$  时，混合气体中  $N_2$  和  $NH_3$  的体积分数之和小于  $100\%$
- D. 若  $H_2$  的进出口流量差为  $22.4 \text{ L}/\text{min}$ ，则固体质子导体中  $H^+$  的流速为  $2 \text{ mol}/\text{min}$

13. 某项目式学习小组进行了硝酸铵浸出石灰石中  $Ca^{2+}$  的理论计算探究：



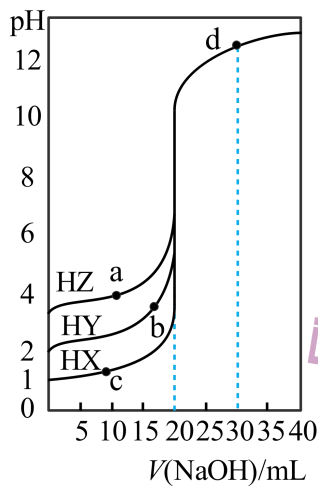
$$\Delta H_1 = +68.9 \text{ kJ}/\text{mol}; \Delta S_1 = +37.31 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$$



$\Delta H_2 = +157.55 \text{ k/mol}$ ;  $\Delta S_2 = +297.75 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$ 。下列说法正确的是(已知  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ , 沸水温度为 373K)

- A. 反应 1 可在沸水中自发进行
- B. 反应 1 和反应 2 的平衡表达式相同
- C. 投入更多石灰石可提高平衡浸取率
- D. 通过减压、升温, 反应 2 更能提高平衡浸取率

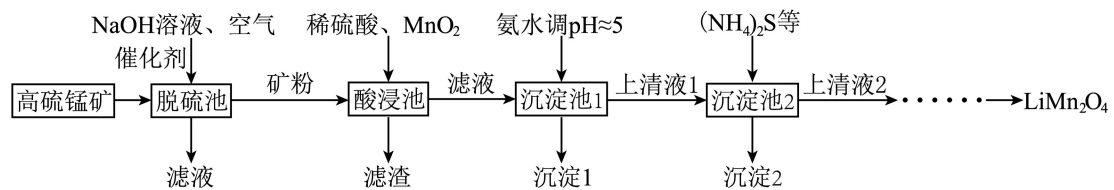
14. 用  $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$  的 NaOH 溶液分别滴定  $0.1000 \text{ mol/L}$ 、 $20.00 \text{ mL}$  LHX、HY、HZ 三种酸溶液。溶液 pH 与加入 NaOH 体积之间的关系如图所示, 下列说法错误的是



- A. HX 为一元强酸, 电离常数  $K_a(\text{HY}) > K_a(\text{HZ})$
- B. a、b、c 三点中, b 点所对应的水溶液里阴离子的物质的量浓度最大
- C. d 点所对应的水溶液里,  $c(\text{OH}^-)$  约为  $0.02 \text{ mol/L}$
- D. 滴定时使用酚酞作指示剂, 会产生系统误差, 但可通过空白对照实验消除

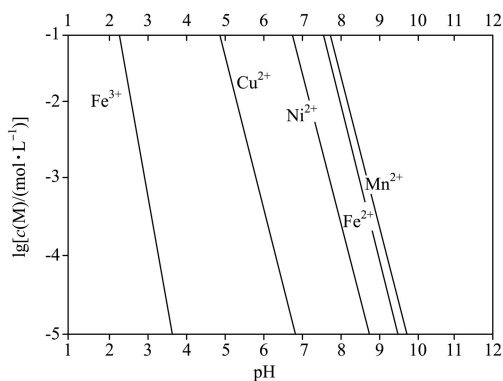
**二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分。**

15.  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  是一种锂电池材料, 以高硫锰矿(主要成分为  $\text{MnCO}_3$ , 主要杂质为  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaCO}_3$ , 还有少量  $\text{MnS}$ 、 $\text{FeS}$ 、 $\text{CuS}$ 、 $\text{NiS}$ 、 $\text{FeCO}_3$  等)为原料, 可按如下工艺生产得到。



已知: ①碱性溶液中, 在催化剂存在下空气只与硫化物反应, 其中硫元素被氧化为单质。

②金属离子的  $\lg c(\text{M})$  与溶液 pH 的关系如下图所示。

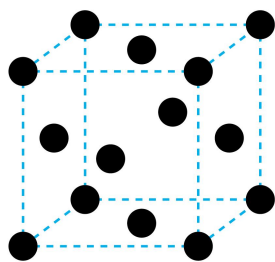


③25℃时，相关物质的平衡常数见下表。

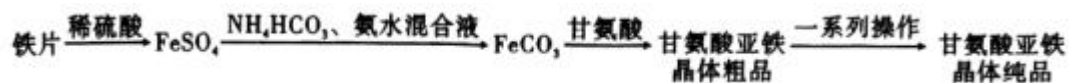
化学式	CuS	NiS	MnS	H <sub>2</sub> S
平衡常数	$K_{sp}=6.3 \times 10^{-36}$	$K_{sp}=2.0 \times 10^{-19}$	$K_{sp}=2.5 \times 10^{-10}$	$K_{a1}=1.0 \times 10^{-7}$ 、 $K_{a2}=8.0 \times 10^{-15}$

回答下列问题：

- (1) 基态 Ni 原子的价电子中，两种自旋状态的电子数之比为\_\_\_\_\_。
- (2) 根据矿物组成，“脱硫池”中能被 NaOH 溶液溶解的杂质是\_\_\_\_\_ (填化学式，下同)。若未经脱硫直接酸浸，会产生的污染物是\_\_\_\_\_。“滤渣”含有 S 和\_\_\_\_\_。
- (3) ①“酸浸池”中主要含锰组分发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- ②“酸浸池”中加入 MnO<sub>2</sub> 的作用是\_\_\_\_\_ (用离子方程式表示)。
- (4) “沉淀 1”主要成分是\_\_\_\_\_。25℃时，为了使 Cu<sup>2+</sup>、Ni<sup>2+</sup> 沉淀完全，“上清液 2”中 H<sup>+</sup> 浓度不大于\_\_\_\_\_ mol/L (设 H<sub>2</sub>S 的平衡浓度为 1.0×10<sup>-6</sup> mol/L)。
- (5) LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 的晶胞中的氧原子以面心立方堆积(如图)，若该晶胞参数为 a pm，已知阿伏加德罗常数的值为 N<sub>A</sub>，则该晶体的摩尔体积 V<sub>m</sub>=\_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/mol。



16. 甘氨酸亚铁晶体是一种新型的固体整合补铁剂。其实验室合成路线为：



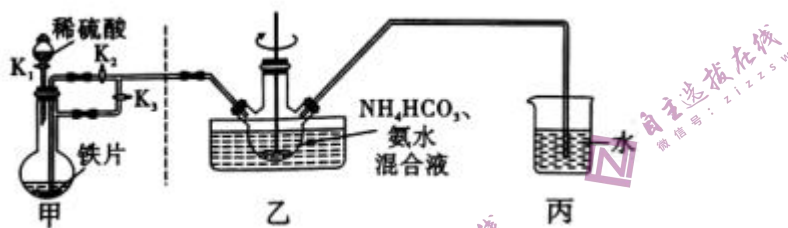
已知：

①相关物质的信息如下表所示

物质	化学式	摩尔质量	性质
甘氨酸	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$	75g/mol	两性物质，易溶于水，微溶于乙醇
甘氨酸亚铁晶体			易溶于水，溶解度随温度升高而增大；难溶于乙醇，在潮湿的空气中易被氧化

②含有多个配位原子的配体与同一中心离子通过整合配位成环而形成的配合物称为整合物。

### (一) $\text{FeCO}_3$ 固体的制备

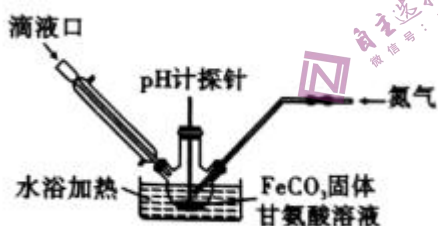


(1) 实验开始时应先开  $K_1$  和 \_\_\_\_\_，关 \_\_\_\_\_ (填“ $K_2$ ”或“ $K_3$ ”)；一段时间后，改变开关状态，生成  $\text{FeCO}_3$ 。

(2) 三颈瓶中生成  $\text{FeCO}_3$  沉淀的离子方程式为 \_\_\_\_\_。

### (二) 甘氨酸亚铁的制备

(3) 用如图装置制备甘氨酸亚铁。反应开始时，先通过滴液口滴入适量的  $\text{NaOH}$  溶液调节  $\text{pH}$  为 5 左右， $\text{pH}$  过高或过低都会使产率下降，原因是 \_\_\_\_\_。



(4) 当  $\text{FeCO}_3$  固体完全溶解后，再通过滴液口加入乙醇，其作用是 \_\_\_\_\_。

(5) 反应结束后，过滤出产品粗品，依次用 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (填序号) 洗涤，再经过一系列操作得纯品。

a. 热水    b. 冰水    c. 乙醇

### (三) 甘氨酸亚铁晶体结构的分析

步骤 1: 准确称取甘氨酸亚铁晶体纯品 0.4800 g 于锥形瓶中，加  $3\text{mol/L}$   $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液 15 mL 将样品溶解完全后，加入指示剂，立即用  $0.1000\text{ mol/L}$   $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{SO}_4)_3$  标准液滴定至终点，用



去标准液 20.20 mL(反应为  $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$ )。

步骤 2: 不加产品, 重复步骤 1 操作, 滴定至终点, 用去标准液 0.20 mL。

回答下列问题:

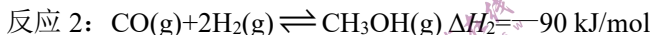
(6) 滴定时应选择\_\_\_\_\_滴定管。

(7) 甘氨酸亚铁晶体中 Fe 的质量分数为\_\_\_\_\_%(保留小数点后一位)。

(8) 进一步分析表明: 甘氨酸亚铁晶体中, 阴阳离子只有  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-$  和  $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$  的配位数为 6, 且存在五元螯合环; 该配合物整体量中心对称, 甘氨酸亚铁晶体的结构简式为\_\_\_\_\_。

17. 为了如期完成“碳达峰、碳中和”的计划。研发二氧化碳利用技术, 降低空气中二氧化碳含量成为当今研究热点。

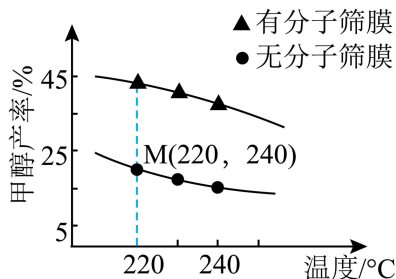
(1) 一定条件下, 由  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  制备甲醇的过程中含有下列反应:



① 反应 1 中的活化能  $E_{a(\text{正})}$  \_\_\_\_\_  $E_{a(\text{逆})}$  (填“>”或“<”)。

② 温度为  $T$ , 压强为  $P_0$  的恒压密闭容器中, 通入 1 mol  $\text{CO}_2$  和 3 mol  $\text{H}_2$  发生上述反应, 达到平衡时, 容器中  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  为  $a$  mol,  $\text{CO}$  为  $b$  mol, 则该温度下反应 1 的压强平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ (用含  $a$ 、 $b$  的代数式表示), 若温度不变, 改为恒容容器, 反应建立平衡后, 反应 1 的  $K_p$  \_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”, 下同), 反应体系中  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  的产率将 \_\_\_\_\_。

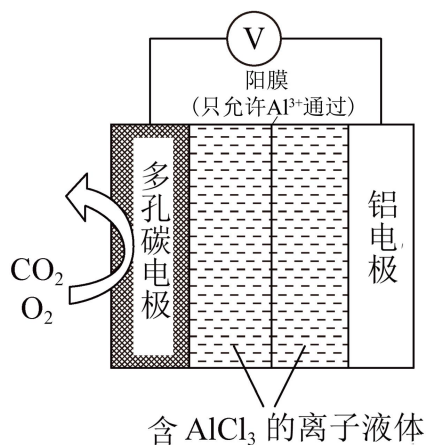
(2) 将  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  初始投料分别按 1.0 mol/L 和 4.0 mol/L 充入恒容容器中, 现研究温度及容器壁是否使用 3A 分子筛膜(该膜主要吸附水分子)对甲醇平衡产率的影响如图所示:



① 220°C 时, 经过 3 min 达到 M 点, 此时测得  $\text{H}_2\text{O}$  的产率为 50%, 则该条件下 0—3 min 内的  $\text{H}_2$  的平均消耗速率  $v(\text{H}_2) =$  \_\_\_\_\_。

② 相同温度下, 甲醇的平衡产率在有 3A 分子筛膜时总是较高的原因是\_\_\_\_\_。

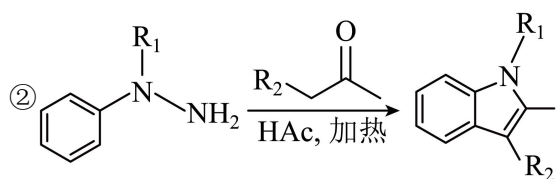
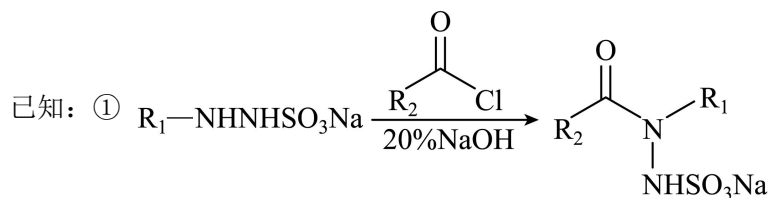
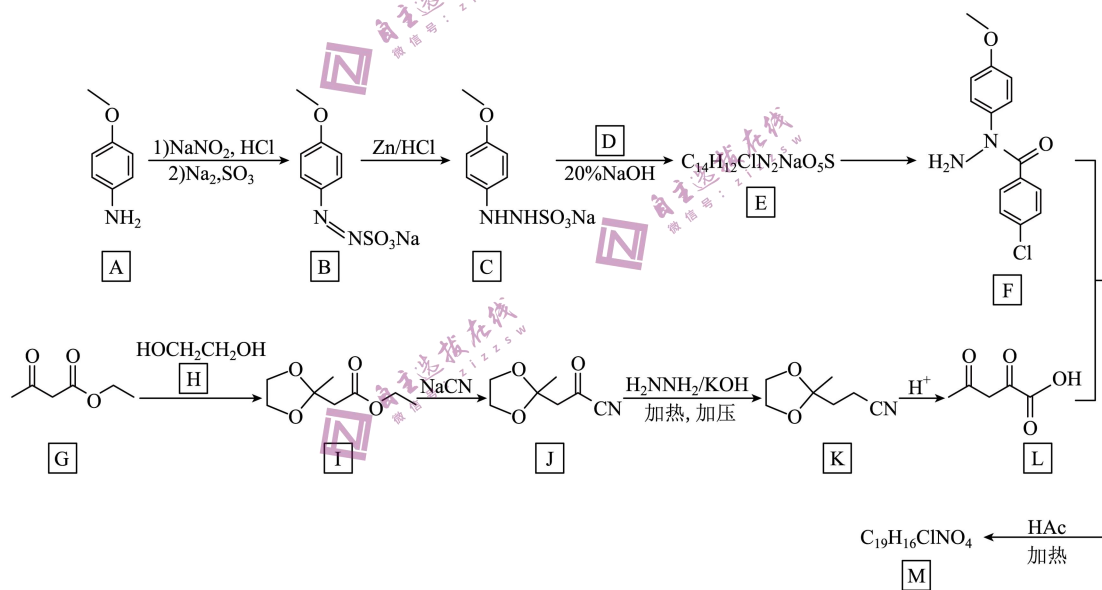
(3) 利用 Al— $\text{CO}_2$  电池(工作原理如图所示)能有效地将  $\text{CO}_2$  转化成化工原料草酸铝。

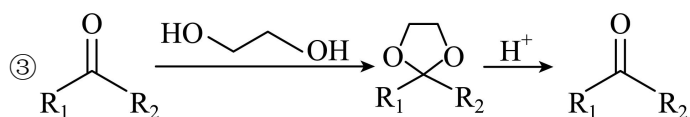


①电池的正极反应式： $2\text{CO}_2 + 2\text{e}^- = \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  (草酸根)，正极反应过程中， $\text{O}_2$  是催化剂，催化过程可表示为：i.  $\text{O}_2 + 2\text{e}^- = \text{O}_2^{2-}$ ，ii. \_\_\_\_\_。

②若有 1 mol  $\text{O}_2$  循环一次后，负极室中  $\text{Al}^{3+}$  物质的量变化量为\_\_\_\_\_。

18. 吲哚美辛 M 是一种可减少发热、疼痛的非甾体类抗炎药，其合成路线(部分试剂及反应条件略)如下图所示。





按要求回答下列问题：

(1) A 中官能团名称为\_\_\_\_\_。

(2) C+D→E 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 反应 G+H→I 的目的是\_\_\_\_\_。

(4) H 能与 O<sub>2</sub> 在 Cu 的催化作用下生成 R(分子式为 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)，则 R 与银氨溶液反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(5) J→K 的反应类型为\_\_\_\_\_。

(6) M(吡啶美辛)的结构简式为\_\_\_\_\_，其中的吡啶片段(含氮杂环)为平面结构，其中氮原子的孤对电子位于\_\_\_\_\_ (填序号)。

A. sp<sup>3</sup> 杂化轨道

B. sp<sup>2</sup> 杂化轨道

C. 2s 轨道

D. 2p 轨道

(7) G 经碱性水解、酸化后的产物的同分异构体中满足能与 NaHCO<sub>3</sub> 溶液反应的环状化合物有\_\_\_\_\_个(不考虑立体异构)。其中核磁共振氢谱有三组峰(峰面积之比为 1:1:4)的化合物结构简式为\_\_\_\_\_ (任写一种)。