

## 高三化学

### 考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围：高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Mn 55 Fe 56

一、选择题：本大题共 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。

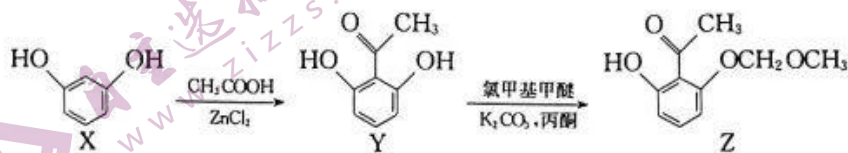
1. 化学与生活、生产密切相关。下列说法错误的是

- A. 石墨烯液冷散热技术是华为公司首创，其中石墨烯是有机高分子材料
- B. 北斗卫星导航系统所用计算机芯片的主要材料是单晶硅
- C. 我国成功研制出的新冠疫苗需要采用冷链运输，以防止蛋白质变性
- D. 我国研发的超高强度铝合金—7Y69，属于金属材料

2. 下列有关化学用语表示错误的是

- A. 乙醇的结构简式： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- B.  $\text{H}_2\text{O}$  的电子式： $\text{H} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : \text{H}$
- C. 基态 Cu 原子的价电子排布式： $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$
- D. 质子数为 88，中子数为 138 的镭(Ra)原子： ${}^{226}_{88}\text{Ra}$

3. 异甘草素具有抗肿瘤、抗病毒等药物功效。合成中间体 Z 的部分路线如下(已知手性碳原子是连有四个不同基团的碳原子)：

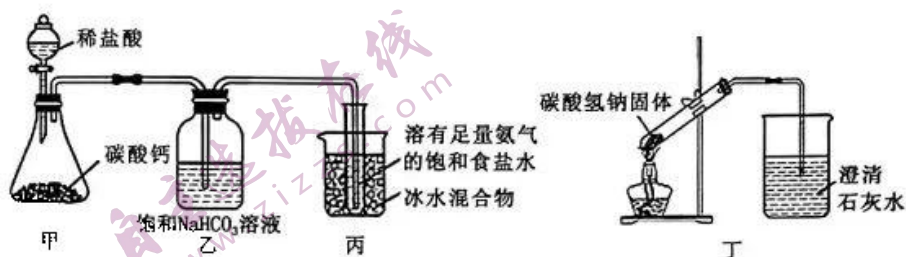


下列有关化合物 X、Y 和 Z 的说法正确的是

- A. X 分子中的所有原子一定共平面
- B. Y 能发生加成、氧化和消去反应

【高三开学考·化学 第 1 页(共 6 页)】

- C. Z 与足量的氢气加成后的产物分子中含有 4 个手性碳原子  
D. 相同物质的量的 X 与 Y 分别与足量溴水反应消耗的  $\text{Br}_2$  的物质的量相等
4. X、Y、Z、W 是原子半径依次增大的短周期主族元素，其中 X 元素与其他元素不在同一周期，Y 的一种核素常用于测定文物年代，基态 Z 原子中 s 能级与 p 能级上的电子总数相等。下列说法错误的是
- A. W 单质可以与水反应生成气体  
B. Z、W 所在周期内，Z、W 元素第一电离能大小相邻  
C. X 与 Y 组成的化合物沸点可能比水的高  
D. X、Y、Z、W 的单质均可以在空气中燃烧
5. 实验室用下列装置模拟侯氏制碱法。下列说法错误的是



- A. 装置甲制取  $\text{CO}_2$   
B. 装置乙中饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液可除去  $\text{CO}_2$  中的少量  $\text{HCl}$   
C. 装置丙中冰水浴有利于析出  $\text{NaHCO}_3$  固体  
D. 装置丁加热  $\text{NaHCO}_3$  制取纯碱
6. 铜及其化合物的转化具有广泛应用。下列说法正确的是
- A. 铜粉和硫粉混合加热可得  $\text{CuS}$   
B.  $\text{Cu}_2\text{O}$  晶胞(如右图所示)中  $\text{Cu}^+$  的配位数为 4  
C. 离子半径:  $\text{Cu}^{2+} > \text{Cl}^- > \text{S}^{2-}$   
D. 新制的  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  悬浊液可用于尿液中葡萄糖的检验



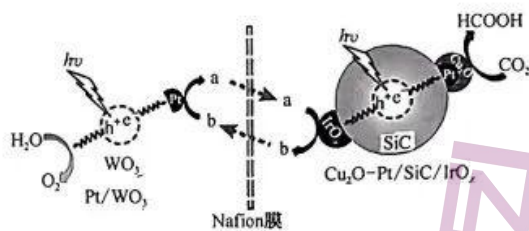
7. 由下列实验及现象不能推出相应结论的是

选项	实验	现象	结论
A	向 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液中滴加 5 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{FeCl}_3$ 溶液，振荡，再滴加 1~2 滴 KSCN 溶液	溶液呈血红色	$\text{FeCl}_3$ 与 KI 的反应是可逆反应
B	将金属钠在燃烧匙中点燃，迅速伸入集满 $\text{CO}_2$ 的集气瓶	集气瓶中产生大量白烟，瓶内有黑色颗粒产生	$\text{CO}_2$ 具有氧化性
C	加热乙醇与浓硫酸的混合溶液，将产生的气体通入少量酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液	溶液紫红色褪去	有乙烯生成
D	向 5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{ZnSO}_4$ 溶液中加入 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液，再滴加几滴 $\text{CuSO}_4$ 溶液	先有白色沉淀生成，后转化为黑色沉淀	$K_{\text{sp}}(\text{CuS}) < K_{\text{sp}}(\text{ZnS})$

【高三开学考·化学 第 2 页(共 6 页)】

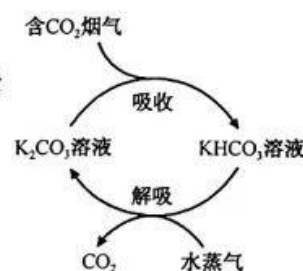


8. 我国科研人员通过控制光沉积的方法构建  $\text{Cu}_2\text{O}-\text{Pt}/\text{SiC}/\text{IrO}_2$  型复合材料光催化剂, 其中  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$  渗透 Nafion 膜可协同  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  分别反应, 构建了一个人工光合作用体系, 其反应机理 ( $h\nu$  为光照条件) 如图。下列说法正确的是



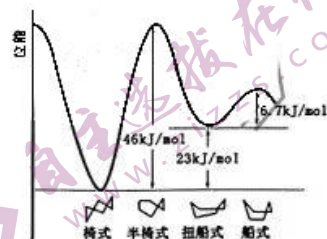
- A. 图中 a、b 分别代表  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$   
 B. 反应过程中光能全部转化为化学能  
 C. 总反应方程式为  $2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{HCOOH} + \text{O}_2$   
 D. 反应过程中涉及到非极性键、极性键的断裂和形成

9. 一种富集烟气(水蒸气、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}_2$  等)中  $\text{CO}_2$  的原理示意图如下。下列说法错误的是



- A.  $\text{CO}_2$  分子的空间构型为直线形  
 B.  $\text{CO}_3^{2-}$  中碳原子的杂化方式为  $sp^2$   
 C.  $\text{SO}_2$  的键角小于  $\text{SO}_3$  的键角  
 D.  $\text{SO}_2$  易溶于水是因为  $\text{SO}_2$  分子能与  $\text{H}_2\text{O}$  分子形成分子间氢键

10. 环己烷有多种不同构象, 其中椅式、半椅式、船式、扭船式较为典型。各构象的相对能量图(位能)如图所示。下列说法正确的是



- A. 相同条件下扭船式环己烷最稳定  
 B.  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  (椅式) 的燃烧热大于  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  (船式)  
 C.  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  (半椅式)  $\rightleftharpoons$   $\text{C}_6\text{H}_{12}$  (船式)  $\Delta H = +39.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 D. 环己烷的扭船式结构一定条件下可自发转化成椅式结构

11. 铁、铜及其化合物之间的转化具有重要应用。下列说法正确的是

- A.  $\text{FeO}$  粉末在空气中受热, 迅速被氧化成  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
 B. 将废铜屑加入  $\text{FeCl}_3$  溶液中, 可以制取铁粉  
 C. 铜盐能杀死细菌, 并能抑制藻类生长, 因此游泳馆常用硫酸铜作游泳池中水的消毒剂  
 D. 向  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  溶液中滴加稀硫酸酸化, 再滴加  $\text{KSCN}$  溶液, 溶液变成血红色, 说明  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  溶液已变质

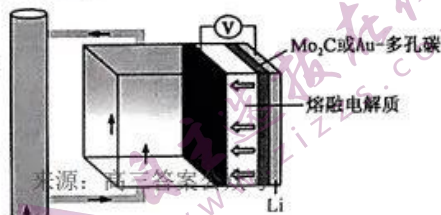
12.  $\text{NO}$  在催化剂条件下可被  $\text{H}_2$  还原为无害物质, 反应为  $2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。下列说法正确的是

- A. 上述反应  $\Delta S > 0$   
 B. 上述反应的平衡常数表达式  $K = \frac{c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{H}_2\text{O})}{c^2(\text{H}_2) \cdot c^2(\text{NO})}$   
 C. 上述反应中生成  $1 \text{ mol N}_2$ , 转移电子的数目为  $2 \times 6.02 \times 10^{23}$   
 D. 上述反应中, 充入水蒸气增大压强可以提高  $\text{NO}$  的平衡转化率

【高三开学考·化学 第3页(共6页)】

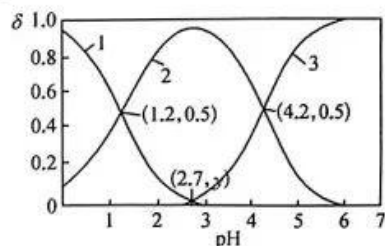
13. 新型 Li-CO<sub>2</sub> 电池用碳化钼(Mo<sub>2</sub>C)作 Li 极催化剂时正极产物为 Li<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, 装置如图所示。若用 Au-多孔碳作 Li 极催化剂, 则正极产物为 Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 和 C。下列说法正确的是

- A. 该电池负极区可以选用 Li<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 水溶液作为电解质溶液  
 B. 用 Mo<sub>2</sub>C 作催化剂时, 负极每消耗 7 g Li, 正极消耗 22 g CO<sub>2</sub>  
 C. 用 Au-多孔碳作催化剂时正极反应式为 4Li<sup>+</sup> + 4e<sup>-</sup> + 3CO<sub>2</sub> = 2Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + C  
 D. 熔融电解质中箭头所指的方向为阴离子移动方向



14. 已知草酸为二元弱酸:  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons \text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{H}^+ \quad K_{a1}$ ;  $\text{HC}_2\text{O}_4^- \rightleftharpoons \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}^+ \quad K_{a2}$ ,  $T^\circ\text{C}$  时, 向一定浓度的草酸溶液中逐滴加入一定浓度的 KOH 溶液, 所得溶液中  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 $\text{HC}_2\text{O}_4^-$ 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  三种微粒的物质的量分数( $\delta$ )与溶液 pH 的关系如图所示。下列说法正确的是

- A.  $T^\circ\text{C}$  时,  $K_{a1} = 10^{-4.2}$   
 B.  $\text{pH} = 1.2$  的溶液中:  $c(\text{K}^+) < c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$   
 C.  $\text{pH} = 2.7$  的溶液中:  $\frac{c^2(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) \cdot c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})} = 100$   
 D. 向草酸溶液中不断滴加 KOH 溶液至过量, 水的电离度一直增大



二、非选择题: 本大题共 4 小题, 共 58 分。

15. (14 分) 利用软锰矿(主要成分是  $\text{MnO}_2$ , 其中还含有少量  $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  等杂质) 制取高纯硫酸锰的工艺流程如下图所示。



已知: 常温下, 一些金属氢氧化物沉淀时的 pH 如下表:

氢氧化物	Fe(OH) <sub>3</sub>	Fe(OH) <sub>2</sub>	Mn(OH) <sub>2</sub>	Al(OH) <sub>3</sub>
开始沉淀 pH	1.5	6.5	7.7	3.8
沉淀完全 pH	3.7	9.7	9.8	5.2

常温下, 一些难溶电解质的溶度积常数如下表:

难溶电解质	MnF <sub>2</sub>	CaF <sub>2</sub>	MgF <sub>2</sub>
$K_{sp}$	$5.3 \times 10^{-3}$	$1.5 \times 10^{-10}$	$7.4 \times 10^{-11}$

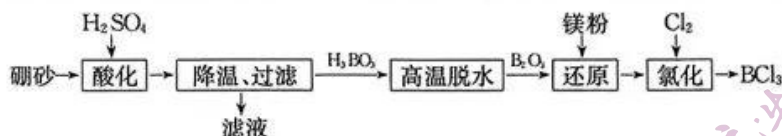
回答下列问题:

- (1) “浸取”时, 铁屑与  $\text{MnO}_2$  反应生成  $\text{Fe}^{3+}$  的离子方程式为 \_\_\_\_\_; “浸出液”需要鼓入一段时间空气后, 再进行“沉铁”的原因是 \_\_\_\_\_。  
 (2) “沉铁、铝”时, 加  $\text{CaCO}_3$  控制溶液 pH 的范围是 \_\_\_\_\_; 完全沉淀时, 金属离子浓度为  $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则常温下  $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] =$  \_\_\_\_\_。  
 (3) 深度除杂中加入  $\text{MnF}_2$  可以除去钙离子、镁离子的原因是 \_\_\_\_\_ (用平衡原理解释, 已知:  $K > 10^5$  可以认为反应几乎完全进行)。  
 (4) 用石墨和金属 Mn 作电极, 电解硫酸锰溶液可以制取金属锰, 其中金属 Mn 应与电源 \_\_\_\_\_ (填“正”或“负”)极相连; 阳极产生标准状况下体积为 4.48 L 气体时, 理论上可以制取 \_\_\_\_\_ g Mn。

【高三开学考·化学 第 4 页(共 6 页)】

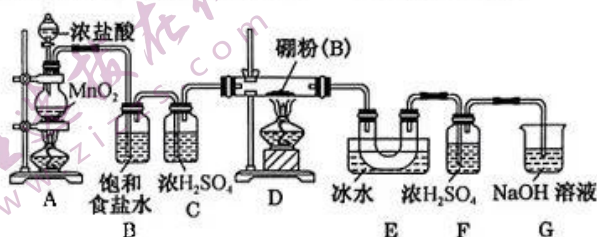


16. (15分)三氯化硼( $\text{BCl}_3$ , 熔点为 $-107.3^\circ\text{C}$ , 沸点为 $12.5^\circ\text{C}$ )是重要的化学品, 主要用作半导体硅的掺杂源或有机合成的催化剂。以硼砂( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )为原料制备  $\text{BCl}_3$  的工艺流程如图所示。



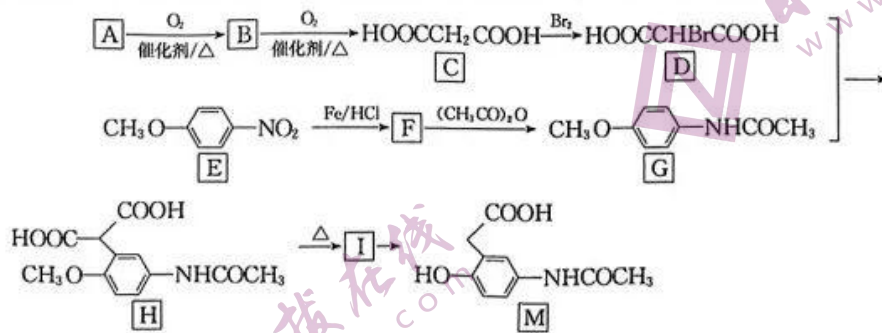
回答下列问题:

- (1) 硼砂( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )写成氧化物的形式为\_\_\_\_\_。
- (2) 实验室“高温脱水”可以在\_\_\_\_\_ (填仪器名称)中进行。
- (3) “还原”应在保护气氛中进行, 下列气体可以作为保护气的是\_\_\_\_\_ (填字母)。  
A.  $\text{N}_2$                       B. He                      C.  $\text{CO}_2$
- (4) 制备  $\text{BCl}_3$  的实验装置如图所示(已知  $2\text{B} + 6\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} 2\text{BCl}_3 + 3\text{H}_2$ )。

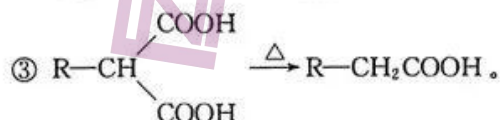
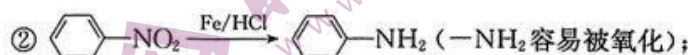


- ① 装置 A 中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- ② 实验时, 如果拆去 B 装置, 可能的后果是\_\_\_\_\_。
- ③ 为使实验装置简便, 可用一个装置代替 F 和 G 装置, 该装置的名称是\_\_\_\_\_, 所装试剂是\_\_\_\_\_。
- ④ 实验时先点燃 A 处酒精灯, 一段时间后再点燃 D 处酒精灯, 其理由是\_\_\_\_\_。

17. (15分)有机物 M 是有机合成的重要中间体, 制备 M 的一种合成路线如下:



已知: ① A 的相对分子质量为 76,  $1\text{ mol A}$  与足量  $\text{Na}$  反应生成  $1\text{ mol H}_2$ , 且核磁共振氢谱中有 3 组峰;



回答下列问题：

(1) A 分子中杂化方式为  $sp^3$  的原子数为 \_\_\_\_\_, C→D 的反应类型为 \_\_\_\_\_。

(2) E 中含有的官能团名称为 \_\_\_\_\_, I 的结构简式为 \_\_\_\_\_。

(3) F→G 的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(4) 写出同时满足下列条件的 G 的同分异构体：\_\_\_\_\_。

①能发生水解反应，水解产物之一是  $\alpha$ -氨基酸；

②核磁共振氢谱有 6 组峰，且峰面积之比为 3 : 2 : 2 : 2 : 1 : 1。

(5) 参照上述合成路线，以  $\text{BrCH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2$  为原料，设计制备  $\text{HOOC-C}_6\text{H}_4\text{-NH}_2$  的合成路线：\_\_\_\_\_（无机试剂任选）。

18. (14 分) 二氧化碳有效转化是“碳中和”的重要研究方向， $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$  在催化剂条件下可转化为  $\text{C}_2\text{H}_4$ 、 $\text{CH}_3\text{OH}$ 。回答下列问题：

I. 转化为  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$  的反应方程式为  $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。

(1) 在恒压密闭容器中，起始充入 2 mol  $\text{CO}_2(\text{g})$  和 6 mol  $\text{H}_2(\text{g})$  发生反应，该反应在不同的温度下达到平衡时，各组分的体积分数随温度的变化如图 1 所示。

① 图中表示  $\text{CO}_2$  的体积分数随温度变化的曲线是 \_\_\_\_\_（填字母）。357  $^\circ\text{C}$  时可以证明反应达到平衡状态的标志为 \_\_\_\_\_（填字母）。

a.  $v_{\text{正}}(\text{CO}_2) = 2v_{\text{逆}}(\text{H}_2\text{O})$

b. 容器中  $\text{H}_2$  的体积分数保持不变

c. 混合气体的密度保持不变

② A、B、C 三点对应的化学平衡常数分别为  $K_A$ 、 $K_B$ 、 $K_C$ ，则三者从大到小的排列顺序为 \_\_\_\_\_。

③ B 点反应达到平衡后， $\text{CO}_2$  的平衡转化率为 \_\_\_\_\_（计算结果保留一位小数），若平衡时总压为 P，则平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_（列出计算式，以分压表示，气体分压 = 总压  $\times$  气体的物质的量分数）。

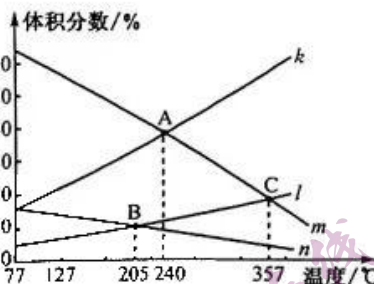


图 1

(2) 其他条件相同，分别在 X、Y 两种催化剂作用下，将 2 mol  $\text{CO}_2(\text{g})$  和 6 mol  $\text{H}_2(\text{g})$  充入体积为 1 L 的密闭容器内，测得反应相同时间时  $\text{CO}_2$  的转化率与温度的关系如图 2 所示。

使用催化剂 X，当温度高于 320  $^\circ\text{C}$  时， $\text{CO}_2$  的转化率逐渐下降，其原因是 \_\_\_\_\_。根据图像，\_\_\_\_\_（填“能”或“不能”）计算 280  $^\circ\text{C}$  时该反应的平衡常数，其理由是 \_\_\_\_\_。

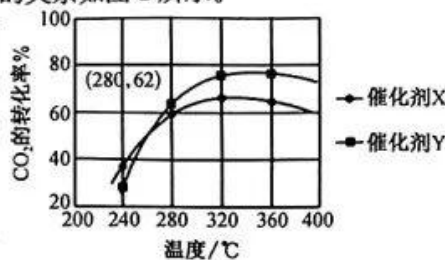
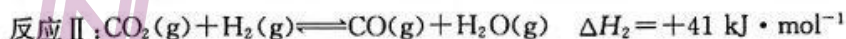
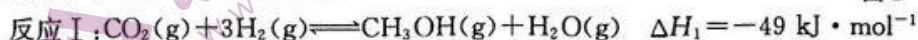


图 2

II. (3)  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$  在催化剂作用下可转化为  $\text{CH}_3\text{OH}$ 。主要反应如下：



则  $\text{CO}(\text{g})$  和  $\text{H}_2(\text{g})$  反应生成  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  的热化学方程式为 \_\_\_\_\_。



## 高三化学参考答案、提示及评分细则

1. A 石墨烯是碳元素的单质,不是有机高分子材料,A项错误。
2. C 乙醇的结构简式为  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,A项正确; $\text{H}_2\text{O}$ 是共价化合物,电子式为  $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ ,B项正确;基态Cu原子的价电子排布式: $3d^{10}4s^1$ ,C项错误;质子数为88,中子数为138的镭(Ra)原子: ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ ,D项正确。来源:高三答案公众号
3. C 羟基中的H原子可能与苯环中的原子共面,A项错误;Y中苯环能发生加成反应,酚羟基可被氧化,但不能发生消去反应,B项错误;Z分子完全加氢后,产物中存在4个手性碳原子,C项正确;酚羟基邻对位的氢原子可以被溴原子取代,1 mol X与足量浓溴水发生取代反应消耗的  $\text{Br}_2$ 为3 mol;1 mol Y消耗的  $\text{Br}_2$ 为2 mol,D项错误。
4. B 根据题干信息,X为H元素,Y为C元素,Z为Mg元素,W为Na元素。Na与  $\text{H}_2\text{O}$ 反应生成  $\text{H}_2$ ,A项正确;第一电离能: $\text{Mg}>\text{Al}>\text{Na}$ ,B项错误;C与H可以形成高分子化合物,沸点可能高于水,C项正确; $\text{H}_2$ 、C、Na、Mg均可以在空气中燃烧,D项正确。
5. D 在装置甲中利用稀盐酸与碳酸钙反应生成氯化钙、二氧化碳和水,可制取  $\text{CO}_2$ ,A项正确;装置乙中除去  $\text{CO}_2$ 中的少量HCl可以用饱和碳酸氢钠溶液,B项正确;装置丙中冰水浴使温度降低,有利于析出  $\text{NaHCO}_3$ 固体,C项正确;装置丁碳酸氢钠受热分解有水生成,试管口应略向下倾斜,D项错误。
6. D 铜粉和硫粉混合加热生成  $\text{Cu}_2\text{S}$ ,A项错误; $\text{Cu}_2\text{O}$ 晶胞中黑球表示  $\text{Cu}^+$ ,配位数为2,B项错误;离子半径: $\text{Cu}^{2+}<\text{Cl}^-<\text{S}^{2-}$ ,C项错误;D项正确。
7. C  $\text{FeCl}_3$ 溶液不足,滴加KSCN溶液,溶液呈血红色,说明有  $\text{Fe}^{3+}$ 存在,则该反应为可逆反应,A项正确;集气瓶内有黑色颗粒碳生成,说明  $\text{CO}_2$ 被还原,则  $\text{CO}_2$ 具有氧化性,B项正确;乙醇具有挥发性,挥发出来的乙醇也可以使酸性  $\text{KMnO}_4$ 溶液褪色,C项错误; $\text{S}^{2-}$ 不足时,白色沉淀转化为黑色沉淀,说明  $\text{CuS}$ 的溶解度小于  $\text{ZnS}$ 。 $\text{CuS}$ 和  $\text{ZnS}$ 属于同类型的难溶电解质,则溶度积关系为  $K_{sp}(\text{CuS})<K_{sp}(\text{ZnS})$ ,D项正确。
8. C 观察图中物质转化关系可知,b代表  $\text{Fe}^{3+}$ ,用于氧化  $\text{H}_2\text{O}$ 生成  $\text{O}_2$ ,a代表  $\text{Fe}^{2+}$ ,用于还原  $\text{CO}_2$ 生成  $\text{HCOOH}$ ,A项错误;反应过程中能量的转化形式是光能转化为化学能,但不是全部转化,B项错误;由图可知反应物为  $\text{CO}_2$ 和  $\text{H}_2\text{O}$ ,生成物为  $\text{HCOOH}$ 和  $\text{O}_2$ ,C项正确;反应过程中没有非极性键的断裂,D项错误。
9. D  $\text{CO}_2$ 中碳原子采用  $\text{sp}$ 杂化,空间构型为直线形,A项正确; $\text{CO}_3^{2-}$ 中碳原子的价层电子对数为3,杂化方式为  $\text{sp}^2$ ,B项正确; $\text{SO}_2$ 中S原子有孤电子对而  $\text{SO}_3$ 没有,孤电子对斥力大,且二者S原子均为  $\text{sp}^2$ 杂化,因此  $\text{SO}_2$ 的键角小于  $\text{SO}_3$ ,C项正确; $\text{SO}_2$ 易溶于水的原因是  $\text{SO}_2$ 是极性分子, $\text{H}_2\text{O}$ 也是极性分子,相似相溶,D项错误。
10. D 能量越低越稳定,由图象可知椅式最稳定,A项错误;四种结构中,椅式能量最低最稳定,故椅式环己烷充分燃烧释放的热量最小,B项错误; $\text{C}_6\text{H}_{12}$ (半椅式) $\rightleftharpoons\text{C}_6\text{H}_{12}$ (船式)  $\Delta H=-16.3\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,反应放热,C项错误;扭船式结构转化成椅式结构释放能量,一定条件下可自发转化,D项正确。
11. C 氧化亚铁具有较强的还原性,在空气中受热容易被氧气氧化为四氧化三铁,A项错误;Cu不能置换出Fe,B项错误;铜盐为重金属盐,能使蛋白质变性,故能杀死某些细菌,并能抑制藻类生长,因此游泳馆常用硫酸铜作池水消毒剂,C项正确; $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中滴加稀硫酸酸化,酸性条件下硝酸根离子具有氧化性可以将  $\text{Fe}^{2+}$ 氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ ,再滴加KSCN溶液,溶液呈血红色,不能说明  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液已变质,D项错误。
12. B 由方程式可知,该反应是一个气体分子数减小的反应,即熵减的反应,反应  $\Delta S<0$ ,A项错误;由方程式可知,反应平衡常数  $K=\frac{c(\text{N}_2)\cdot c^2(\text{H}_2\text{O})}{c^2(\text{H}_2)\cdot c^2(\text{NO})}$ ,B项正确;由方程式可知,生成1 mol  $\text{N}_2$ 时,转移电子的数目为  $4\times 6.02\times 10^{23}$ ,C项错误;充入水蒸气会增大水蒸气浓度,平衡逆向移动,NO转化率减小,D项错误。
13. C 因Li与水反应,故该电池不能选用  $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 水溶液作为电解质溶液,A项错误; $\text{Mo}_2\text{C}$

$2\text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , 负极每消耗 7 g Li, 正极消耗 44 g  $\text{CO}_2$ , B 项错误; 用 Au—多孔碳作催化剂时  $\text{CO}_2$  放电的电极反应式为  $4\text{Li}^+ + 4\text{e}^- + 3\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{C}$ , C 项正确; 箭头表示  $\text{Li}^+$  向正极移动, D 项错误。

14. B  $K_{a1} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}$ , 由图知  $\text{pH}=1.2$  时,  $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-1.2}$ ,  $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ ,  $K_{a1} = c(\text{H}^+) = 10^{-1.2}$ , A 项错误;  $\text{pH}=1.2$  时, 据图知溶液中几乎无  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ , 据电荷守恒得  $c(\text{K}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ ,  $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ ,  $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ , 则  $c(\text{K}^+) < c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ , B 项正确; 由  $K_{a1}$ ,  $K_{a2}$  表达式可知,  $\frac{c^2(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) \cdot c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})} = \frac{K_{a1}}{K_{a2}} = 1000$ , C 项错误; 向草酸溶液中不断滴加 KOH 溶液至过量, 水的电离度先增大后减小, D 项错误。

15. (1)  $3\text{MnO}_2 + 2\text{Fe} + 12\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$  不易形成氢氧化亚铁沉淀, 先将其氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ , 容易形成氢氧化铁沉淀(各 2 分)

(2) [5, 2, 7, 7] (不写成区间的形式也得);  $1 \times 10^{-35.9}$  (各 2 分)

(3)  $\text{MnF}_2 + \text{Mg}^{2+} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + \text{MgF}_2$ ,  $\text{MnF}_2 + \text{Ca}^{2+} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + \text{CaF}_2$  反应的  $K$  均大于  $10^5$ , 反应可以视为完全进行(3 分)

(4) 负(1 分); 22(2 分)

16. (1)  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

(2) 坍塌(1 分)

(3) B(2 分)

(4) ①  $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

② 硼粉与  $\text{H}_2$  反应生成的产物中有  $\text{H}_2$ , 加热  $\text{H}_2$  与  $\text{Cl}_2$  的混合气体, 易发生爆炸(2 分)

③ (U 形)干燥管; 碱石灰(各 2 分)

④ 排尽装置中的空气, 避免硼粉与氧气反应生成  $\text{B}_2\text{O}_3$  (2 分)

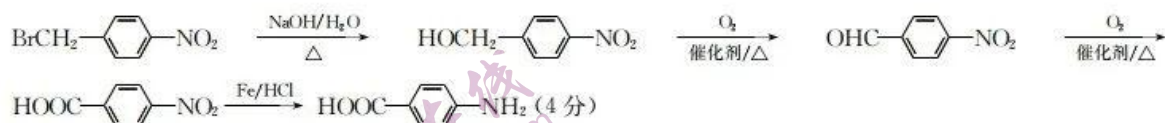
17. (1) 5; 取代反应(各 1 分)

(2) 醚键、硝基;  $\text{CH}_3\text{O}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{COOH})-\text{NHCOCH}_3$  (各 2 分)

(3)  $\text{CH}_3\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2 + (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NHCOCH}_3 + \text{CH}_3\text{COOH}$  (2 分)

(4)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COO}-\text{C}_6\text{H}_5$  或  $\text{CH}_3\text{OOC}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{C}_6\text{H}_5$  (3 分)

(5)



18. (1) ① d(1 分); bc(2 分)

②  $K_B > K_A > K_C$  (1 分)

③ 66.7%(1 分);  $\frac{(\frac{1}{9}P) \times (\frac{4}{9}P)^4}{(\frac{1}{9}P)^2 \times (\frac{1}{3}P)^6}$  (2 分)

(2) 温度高于  $320^\circ\text{C}$  时, 催化剂 X 的活性降低, 反应速率减慢(2 分); 不能(1 分);  $280^\circ\text{C}$  时, 在两种催化剂的作用下, 反应均未达到平衡状态(2 分)

(3)  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H = -90 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (2 分)



## 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（[网址: www.zizzs.com](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**官方微信信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线