

绝密★启用前

2023—2024 学年高中毕业班阶段性测试(一)

化 学

考生注意:


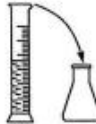


1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 K 39 Fe 56 Zn 65 Ga 70
As 75 Ag 108 Ba 137

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. 汝瓷属于五大名窑之首,以青瓷为主,窑址在今河南省汝州市区张公巷。下列有关说法正确的是
 - A. 生产陶瓷的原料是纯碱、石灰石、石英砂
 - B. 烧制陶瓷过程中仅发生物理变化
 - C. 氮化硅是一种新型陶瓷,可用于火箭发动机
 - D. 实验室中的陶瓷坩埚可以用来熔融纯碱固体
2. 下列化学用语表示正确的是

A. 丙烯的结构简式: CH_3CHCH_2	B. 中子数为 18 的氯原子: $^{18}_{17}\text{Cl}$
C. NaBH_4 的电子式: $\text{Na}^+ \left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{B} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array} \right]^-$	D. Al^{3+} 的结构示意图: $(+10) \left. \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \right\} 2 \cdot 8$
3. 化学实验是进行科学实验的基础。某实验小组在用 NaOH 标准溶液滴定未知浓度的稀盐酸的实验中,下列操作符合规范的是

			
A. 试剂的存放	B. 量取稀盐酸	C. 碱式滴定管排气泡	D. 滴加酚酞

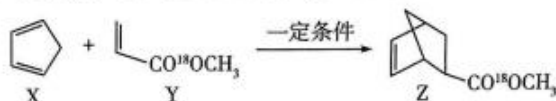
化学试题 第 1 页(共 8 页)

4. 工业上冶炼钙的原理如下。方法 1: 电解法。电解熔融 CaCl_2 制备钙。方法 2: 铝热法。铝与氧化钙在高温、真空条件下反应生成钙蒸气, 收集、冷凝得到钙, 如 $3\text{CaO} + 14\text{Al} \xrightarrow{\text{高温}} 12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 + 21\text{Ca}$ 。已知部分物质的熔点和沸点如表所示:

物质	Al_2O_3	CaO	AlCl_3	CaCl_2	Al	Ca
熔点/ $^\circ\text{C}$	2 054	2 580	194	782	660	842
沸点/ $^\circ\text{C}$	2 980	2 850	178	1 600	2 467	1 484

下列说法错误的是

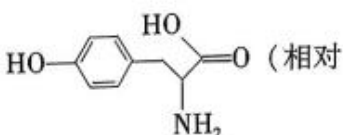
- A. 方法 1 的阴极产物为 Cl_2
- B. 方法 2 保持“真空”条件, 避免钙与 O_2 等物质反应
- C. 工业上用方法 1 的副产物可制备盐酸、漂粉精等
- D. 用平衡移动原理可以解释方法 2 的化学原理
5. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是
- A. 23 g 硝基($-\text{NO}_2$)中电子数目为 $11.5N_A$
- B. 13.6 g KHSO_4 晶体中分子数目为 $0.1N_A$
- C. 28 g 乙烯与丙烯的混合物中, 极性键数目为 $3N_A$
- D. 铁与稀 HNO_3 反应时, 每消耗 5.6 g 铁时转移电子数目为 $0.3N_A$
6. 下列反应的离子方程式书写正确的是
- A. 硫代硫酸钠与氯水反应: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{SO}_3^{2-} + 4\text{Cl}^- + 6\text{H}^+$
- B. 四氧化三铁与氢碘酸溶液反应: $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$
- C. 向 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液中加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液: $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$
- D. 硫化钠溶液久置在空气中变浑浊: $\text{S}^{2-} + 2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}$
7. 黑火药爆炸时涉及的主要反应为 $\text{S} + 2\text{KNO}_3 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{点燃}} \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$, 下列有关说法正确的是
- A. N_2 、 CO_2 分子中都含 σ 键和 π 键
- B. 基态硫原子价电子轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \square \\ \hline 3s & & 3p & \end{array}$
- C. K_2S 中钾微粒核外电子有 19 种运动状态
- D. NO_3^- 的空间构型为三角锥形
8. 有机化合物 X 与 Y 在一定条件下反应可生成 Z, 反应的化学方程式如图所示:



下列有关说法错误的是

- A. X 发生了 1,4-加成反应

- B. 可用 NaOH 溶液鉴别 X、Y
C. Z 的芳香族同分异构体有可能与银氨溶液反应
D. Z 水解生成的醇的相对分子质量为 34

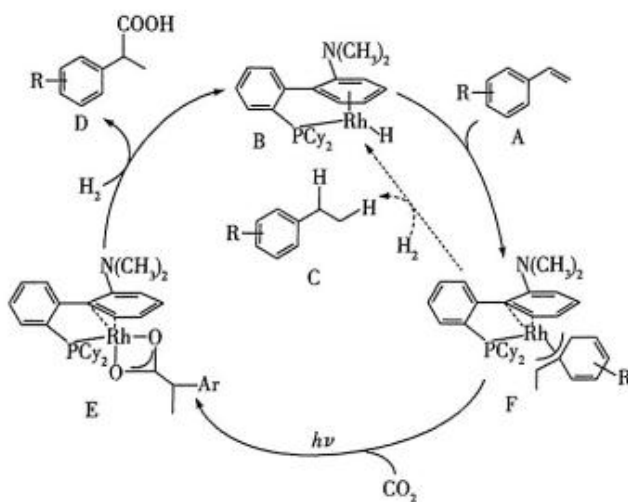
9. 已知酪氨酸是一种生命活动不可缺少的氨基酸,其结构简式为  (相对

分子质量为 181)。下列说法正确的是

- A. 其沸点与 $C_{10}H_{21}COOH$ 相接近
B. 分子中含有 2 个手性碳原子
C. 能与盐酸或 NaOH 溶液反应
D. 分子中苯环上的一氯一溴代物共有 4 种
10. 下列实验操作能达到相应实验目的的是

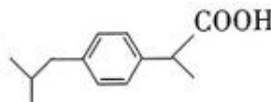
选项	实验操作	实验目的
A	常温下,用 pH 计分别测量甲酸溶液、乙酸溶液的 pH	探究常温下两种酸的电离常数相对大小
B	常温下,在 Ag_2CrO_4 (砖红色) 悬浊液中滴加少量稀 Na_2S 溶液,振荡后,有黑色沉淀产生	探究常温下 $K_{sp}(Ag_2CrO_4) > K_{sp}(Ag_2S)$
C	向某无色溶液中滴加 $Ba(NO_3)_2$ 溶液及稀盐酸,有白色沉淀产生	探究该无色溶液中有 SO_4^{2-}
D	将气体缓慢通过盛有饱和 Na_2CO_3 溶液的洗气瓶	除去 CO_2 中的 SO_2

11. 在一定条件下,烯烃化合物与 CO_2 和 H_2 能发生氢羧化反应得到脂肪族羧酸化合物。光催化 CO_2 和 H_2 的苯乙烯类发生氢羧化反应的历程如图所示(—Ar 代表芳香烃类基团)。下列说法正确的是



化学试题 第 3 页(共 8 页)

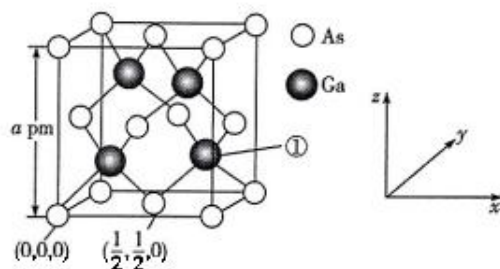
A. 该转化中金属 Rh 的共价键数目不变

B. 若烯烃化合物为  , 则通过该反应历程可得到 

C. 该历程符合绿色化学理念, 原子利用率为 100%

D. 光催化过程中光降低了 F→E 反应的活化能

12. 砷化镓的晶胞结构及部分原子的分数坐标如图所示, 已知: 晶胞参数为 a pm, 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。



下列有关说法正确的是

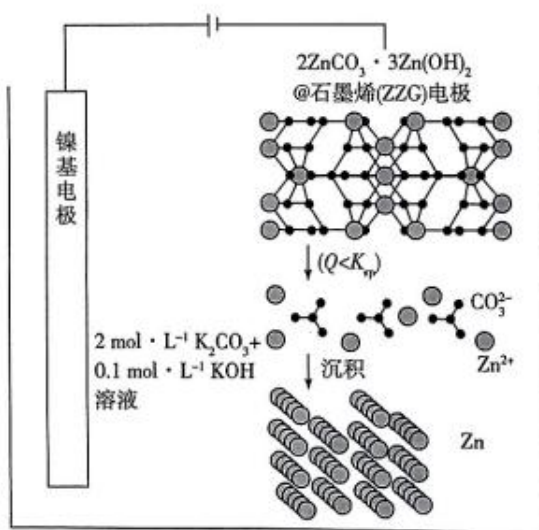
A. 晶胞中 As 原子为 sp 杂化

B. ①处原子的分数坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$

C. 晶体密度: $\frac{5.8 \times 10^{32}}{a^3 N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

D. Ga 形成的几个共价键中, 成键电子来源完全相同

13. 复旦大学科研人员采用金属碳酸盐和独特的固-固转换反应, 设计出 $2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn}(\text{OH})_2 @$ 石墨烯(ZZG)电极的概念电池, 表现出 91.3% 的高锌利用率, 且寿命长达 2 000 次, 其充电时的工作原理如图所示:

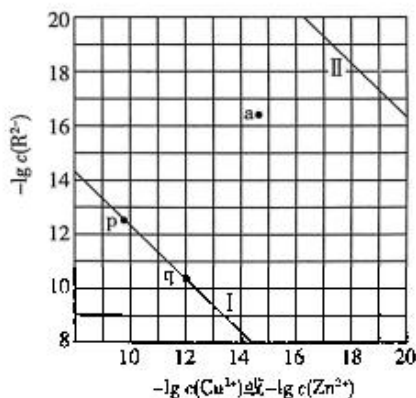


化学试题 第 4 页(共 8 页)

下列说法正确的是

- A. 放电时的电极电势: ZG 电极 > 镍基电极
- B. 充电时阴极附近电解液中 $n(\text{OH}^-)$ 增大
- C. 放电时 CO_3^{2-} 移向镍基电极
- D. 放电时当外电路中有 2 mol 电子转移时, ZG 电极就会析出 1 mol 固体

14. 常温下, 难溶盐 CuR、ZnR 的沉淀溶解平衡曲线如图所示, 已知: $\text{ZnR}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuR}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ 热力学趋势很大。下列说法错误的是



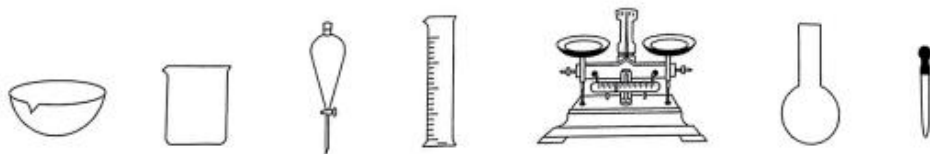
- A. 常温下, $K_{sp}(\text{ZnR})/K_{sp}(\text{CuR})$ 约为 1×10^{14}
- B. 向 q 点的溶液中加入少量对应金属的硝酸盐固体, 溶液组成可能变为 p 点
- C. a 点对应的 CuR 溶解体系中, $v(\text{溶解}) > v(\text{沉淀})$
- D. 向 $c(\text{Zn}^{2+}) = 10c(\text{Cu}^{2+})$ 的混合溶液中加入 H_2R 溶液, 首先析出 CuR 沉淀

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 58 分。

15. (11 分) 硫酸亚铁铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 、绿矾 $(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})$ 均是用途广泛的亚铁盐, 但在空气中前者比后者较难被氧化。

(1) 证明“前者比后者较难被氧化”的实验操作是: 将一定量的放置一段时间的两种盐配成等物质的量浓度的两种溶液, 向其中分别滴加几滴 _____ 溶液(填化学式), 可能观察到的现象是 _____。

(2) 欲利用硫酸亚铁铵晶体配制 500 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液。下列仪器中有部分可用于该溶液的配制, 但还缺少的玻璃仪器的名称是 _____。

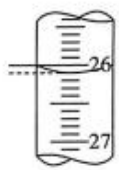


化学试题 第 5 页(共 8 页)

(3)用 $c(\text{KMnO}_4) = 0.020\ 00\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的酸性标准溶液滴定绿矾溶液可测出绿矾溶液中 Fe^{2+} 的浓度。

①若滴定终点时不小心导致标准溶液滴入过量了,简便的补救方案是_____。

②三次平行滴定实验中消耗酸性 KMnO_4 溶液的体积如下表所示,其中第一次实验滴定后的液面位置如图所示:



滴定次数	待测溶液体积/mL	标准溶液体积/mL	
		滴定前刻度	滴定后刻度
第一次	25.00	0.01	V_1
第二次	25.00	1.56	29.30
第三次	25.00	0.22	26.33

则表中 $V_1 =$ _____ mL, $c(\text{Fe}^{2+}) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (列出计算式即可)。

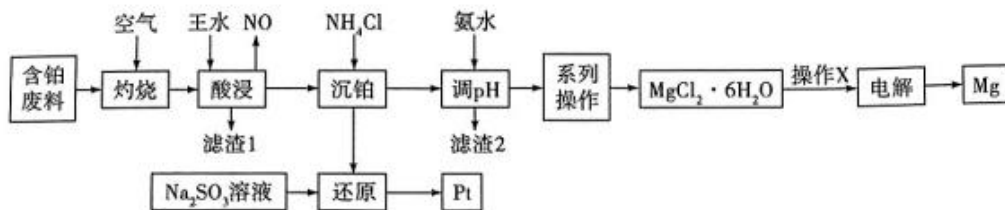
16. (12分) X、Y、Z、W、M 是原子序数依次增大的前四周期主族元素,已知 X 元素是农作物三大营养元素之一, Y、Z 简单离子的核外电子运动状态数量相同,且二者之间能形成两种常见离子化合物;基态 W、M 原子中能量最高的电子位于 N 能层上,且二者可形成 WM_3 的化合物,该化合物在气态时以 W_2M_6 的形式存在。

(1) X、Y、Z 简单离子的半径由大到小的顺序为 _____ (用离子符号表示), Y、Z 两元素形成的含有 σ 键的化合物的电子式为 _____。

(2) 已知 W 的单质既能与强酸反应,又能与强碱反应,写出其单质与 NaOH 溶液反应的离子方程式: _____; W_2M_6 中存在配位键,写出其结构式并用“ \rightarrow ”标出配位键: _____。

(3) X 的一种氢化物 X_2H_4 因能结合水电离出的 H^+ 而表现出碱性,常温下,其电离常数分别为 $K_1 = 1 \times 10^{-6}$, $K_2 = 9 \times 10^{-16}$,则 X_2H_4 发生一级电离的方程式为 _____,当 X_2H_4 溶液中 $c(\text{X}_2\text{H}_4) = 1\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,该溶液的 $\text{pH} \approx$ _____。

17. (12分) 铂、镁在现代工业中有着极为重要的应用,某化工厂从含铂废料(主要成分为 Pt, 还含有少量的 MgO 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 SiO_2 。表面沉积的有含碳微粒与有机物)中回收铂、镁的工艺流程如图所示:



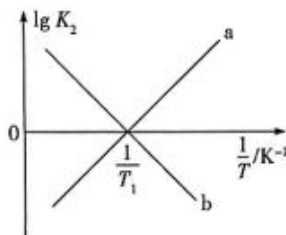
该工艺条件下,有关金属离子开始沉淀和完全沉淀时的 pH 如下表:

离子	Al ³⁺	Fe ³⁺	Mg ²⁺
开始沉淀的 pH	3.5	2.2	9.5
完全沉淀的 pH	4.7	3.2	11.1

- (1)“沉铂”得到的沉淀为 $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$ (氯铂酸铵),该物质中铂元素的化合价为 _____,灼烧含铂废料最主要的目的是 _____。
- (2)“酸浸”中消耗的氧化剂与还原剂的物质的量之比为 _____;“还原”过程中氯铂酸铵与 Na_2SO_3 溶液反应的主要离子方程式为 _____。
- (3) pH 的调控范围为 _____,操作 X 包括 _____,然后加热至熔融状态,经过适当的处理后进行电解,写出电解时阴极电极反应式: _____。

18. (10分) CO 、 NO_x 均是大气污染物,在适当条件下 CO 可将 NO_x 还原为相应的单质,从而消除其对大气造成的污染。

- (1) 已知: i. $2\text{NO}_2(\text{g}) + 4\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -869 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 ii. $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -747 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 ① 反应 iii. $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3$, 则 $\Delta H_3 =$ _____。
 ② 反应 ii 的平衡常数为 K_2 , 则 $\lg K_2$ 与温度的倒数 $\frac{1}{T}$ 的变化关系符合图中的直线 _____ (填“a”或“b”)。



- (2) $T \text{ K}$ 下,向初始压强(3.3 MPa)、容积(10 L)均相等的 A、B 两个密闭容器中分别充入 4 mol $\text{NO}_2(\text{g})$ 、 x mol $\text{CO}(\text{g})$,然后维持容器 A 容积不变、容器 B 压强不变使其仅发生反应 i, $x=8$ 时测得容器 B 中 $\text{NO}_2(\text{g})$ 的转化率随时间的变化如图所示:

2023—2024 学年高中毕业班阶段性测试(一)

化学·答案

1~14 题,每小题 3 分,共 42 分。

1. 答案 C

命题透析 本题以陶瓷为素材,考查化学与科技、实验的知识,意在考查理解与辨析能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 生产陶瓷的主要原料为黏土,A 项错误;烧制陶瓷过程中发生复杂的化学变化,B 项错误;氮化硅是一种新型陶瓷材料,C 项正确;陶瓷坩埚含有 SiO_2 ,不能用来熔融纯碱固体,D 项错误。

2. 答案 C

命题透析 本题以化学用语为情境,考查各类化学用语表达知识,意在考查理解与辨析能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 有机物结构简式书写中,官能团必须表示出来,A 项错误;中子数为 18 的氯原子质量数为 35,正确的表示方式为 ${}_{17}^{35}\text{Cl}$,B 项错误; NaBH_4 是由 Na^+ 与 BH_4^- 构成的,C 项正确; Al^{3+} 的质子数为 13,D 项错误。

3. 答案 D

命题透析 本题以滴定实验为情境,考查化学实验操作知识,意在考查探究与创新能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 盐酸、酚酞、 NaOH 溶液之间会相互反应,不能存放在一起,A 项错误;应用酸式滴定管量取稀盐酸,B 项错误;碱式滴定管排气泡时尖嘴应向斜上方,C 项错误;滴加酚酞时胶头滴管应在锥形瓶口处,D 项正确。

4. 答案 A

命题透析 本题以钙的冶炼为素材,考查钙的冶炼原理相关知识,意在考查分析与判断能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 电解熔融 CaCl_2 时阳极产物为 Cl_2 ,A 项错误;钙是活泼金属,易与空气中的氧气、二氧化碳等物质反应,B 项正确;电解氯化钙的副产物是氯气,氯气与氢气在点燃条件下反应生成氯化氢(工业制盐酸),与石灰乳反应制备漂粉精,C 项正确;氧化铝、氧化钙和铝沸点高,钙沸点低,高温下产生钙蒸气,收集钙蒸气,使平衡向正反应方向移动,D 项正确。

5. 答案 A

命题透析 本题以 N_A 为情境,考查物质的量相关的化学计算知识,意在考查归纳与论证能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 23 g $-\text{NO}_2$ 物质的量为 0.5 mol, $-\text{NO}_2$ 是电中性原子团,一个 $-\text{NO}_2$ 中电子数目为 23 个,A 项正确; KHSO_4 是离子晶体,晶体中存在的是离子,B 项错误;乙烯、丙烯最简式相同,28 g 混合物中相当于含 2 mol CH_2 原子团,极性键数目为 $4N_A$,C 项错误;若硝酸量少,则铁转化为 Fe^{2+} ,此时转移的电子数目为 $0.2N_A$,D 项错误。

6. 答案 B



命题透析 本题以离子方程式正误判断为情境,考查元素及其化合物性质、离子方程式书写等知识,意在考查理解与辨析能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 Cl_2 将 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 氧化为 SO_4^{2-} , A 项错误; Fe_3O_4 中的三价铁可将 I^- 氧化为 I_2 , 本身被还原为 Fe^{2+} , B 项正确; NH_4^+ 与 OH^- 反应生成弱碱 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, C 项错误; 硫化钠在空气中易被氧气氧化为硫单质, 溶液变浑浊, 离子方程式为 $2\text{S}^{2-} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^- + 2\text{S} \downarrow$, D 项错误。

7. 答案 A

命题透析 本题以黑火药爆炸反应方程式为情境,考查物质结构知识,意在考查分析与推测能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 N_2 、 CO_2 中均含有 σ 键和 π 键, A 项正确; 由洪特规则可知, B 项错误; K_2S 中钾是以 K^+ 形式存在, 核外有 18 个电子, 有 18 种不同运动状态, C 项错误; NO_3^- 中氮原子形成 3 个 σ 键且无孤电子对, 中心氮原子为 sp^2 杂化, NO_3^- 的空间构型为平面三角形, D 项错误。

8. 答案 C

命题透析 本题以有机反应方程式为素材,考查有机物结构与性质等知识,意在考查分析与推测能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 结合 Z 的结构简式可知 X 发生的是 1,4-加成, A 项正确; Y 是酯类物质, 在 NaOH 溶液中能水解生成可溶于水的羧酸盐与醇, X 是烃, 不能与 NaOH 溶液反应, B 项正确; Z 的分子式为 $\text{C}_9\text{H}_{12}\text{O}_2$, 有 4 个不饱和度, 而苯环本身有 4 个不饱和度, 故芳香族同分异构体中不可能含有 $-\text{CHO}$, C 项错误; 由酯水解的反应原理可知, 水解后生成的醇为 $\text{CH}_3^{18}\text{OH}$, 相对分子质量为 34, D 项正确。

9. 答案 C

命题透析 本题以酪氨酸为情境,考查有机物结构与性质知识,意在考查分析与推测能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 $\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{COOH}$ 的相对分子质量为 186, 但酪氨酸分子间能形成多个氢键, 导致其沸点远高于 $\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{COOH}$, A 项错误; 酪氨酸分子中只有与 $-\text{NH}_2$ 相连的碳原子是手性碳原子, B 项错误; 酪氨酸分子中含有氨基、羧基, 能与盐酸、 NaOH 反应, C 项正确; 氯、溴位于苯环相邻位置有 2 种, 氯、溴位于苯环相间位置有 2 种, 氯、溴位于苯环相对位置有 2 种, 故同分异构体共有 6 种, D 项错误。

10. 答案 B

命题透析 本题以实验为素材,考查物质的基本性质等知识,意在考查探究与创新能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 由于没有明确两种酸的浓度, 因此无法由 pH 的大小比较两种酸的电离常数大小, A 项错误; Ag_2CrO_4 和 Ag_2S 的类型相同, 沉淀向着更难溶的方向进行, B 项正确; 溶液中若有 SO_3^{2-} , 加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 和盐酸最终仍能得到白色沉淀, 无法确定该溶液中有 SO_4^{2-} , C 项错误; CO_2 也能与饱和 Na_2CO_3 溶液反应, D 项错误。

11. 答案 B

命题透析 本题以陌生反应历程为素材,考查化学反应原理知识,意在考查分析与推测能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 在 B 中金属 Rh 的共价键数目为 3, 在 E 中金属 Rh 的共价键数目为 5, A 项错误; 根据 A 和 D 的结

构特点可以判断,B项正确;因为有 $F + H_2 \longrightarrow C + B$ 的副反应,该历程的原子利用率不可能为 100%,C项错误;光催化过程中催化剂降低了 $F \rightarrow E$ 反应的活化能,光提供达到活化能的能量,D项错误。

12. 答案 C

命题透析 本题以晶胞图为情境,考查晶体结构知识,意在考查分析与推测能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 由晶胞图面上砷原子的成键情况可知,每个 As 原子形成 4 个 σ 键,故不可能是 sp 杂化,A项错误;①处原子位于 y 轴方向后方,其分数坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4})$,B项错误;利用均摊原理易推出一个晶胞中含有 4 个“GaAs”,晶胞质量为 $\frac{4}{N_A} \times 145 \text{ g}$,晶胞体积为 $10^{-30} \text{ a}^3 \text{ cm}^3$, $10^{-30} \text{ a}^3 \rho = \frac{4}{N_A} \times 145$, $\rho = \frac{5.8 \times 10^{32}}{\text{a}^3 N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,C项正确;Ga 只有 3 个价电子却形成了 4 个共价键,故有一个是配位键,成键电子来源与另外 3 个不同,D项错误。

13. 答案 B

命题透析 本题以新型电池工作原理图为情境,考查电化学知识,意在考查归纳与论证能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 由充电时电极连接方式可知 ZZC 电极在放电时是负极,负极的电势低于正极,A项错误;放电时负极电极反应式为 $5\text{Zn} + 2\text{CO}_3^{2-} + 6\text{OH}^- - 10\text{e}^- \longrightarrow 2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn}(\text{OH})_2$,B项正确,D项错误;放电时,阴离子移向负极,C项错误。

14. 答案 C

命题透析 本题以难溶电解质溶解平衡曲线为情境,考查难溶电解质溶解平衡知识,意在考查归纳与论证能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 由曲线 I 可知,当 $c(\text{R}^{2-}) = 1 \times 10^{-22} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,金属离子浓度 $\approx 10^{-14.4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $K_{\text{sp}} = 1 \times 10^{-22.4}$;由曲线 II 可知, $c(\text{R}^{2-}) = 1 \times 10^{-20} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,金属离子浓度 $\approx 10^{-16.4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $K_{\text{sp}} = 1 \times 10^{-36.4}$,由题干中溶解转化信息可知 $K_{\text{sp}}(\text{CuR}) < K_{\text{sp}}(\text{ZnR})$,故曲线 I 表示 ZnR 的沉淀溶解平衡曲线,由此知 $K_{\text{sp}}(\text{CuR}) = 1 \times 10^{-36.4}$; $K_{\text{sp}}(\text{ZnR}) = 1 \times 10^{-22.4}$, $K_{\text{sp}}(\text{ZnR})/K_{\text{sp}}(\text{CuR}) = 1 \times 10^{14}$,A项正确;向 q 点的溶液中加入少量 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 固体,溶液中 $c(\text{Zn}^{2+})$ 增大, $-\lg c(\text{Zn}^{2+})$ 减小,平衡 $\text{ZnR}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{R}^{2-}(\text{aq})$ 向左移动, $c(\text{R}^{2-})$ 减小, $-\lg c(\text{R}^{2-})$ 增大,故 q 点可以变为 p 点,B项正确;a 点体系中 $Q_c > K_{\text{sp}}(\text{CuR})$,故为 CuR 的过饱和溶液,此时 $v(\text{溶解}) < v(\text{沉淀})$,C项错误;由于 $K_{\text{sp}}(\text{ZnR}) \gg K_{\text{sp}}(\text{CuR})$, K_{sp} 越小,越易形成沉淀,D项正确。

15. 答案 (1)KSCN(1分) 绿矾溶液变红色而硫酸亚铁铵溶液几乎无变化(合理即可,2分)

(2)玻璃棒,500 mL 容量瓶(2分)

(3)①反滴定或用待测溶液滴定过量的酸性 KMnO_4 溶液至滴定终点(合理即可,2分)

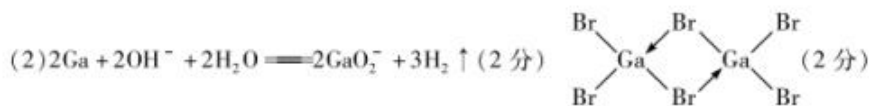
②26.10(2分,写成 26.1 不给分) $\frac{0.020\ 00 \times 0.026\ 10 \times 5}{0.025\ 00}$ (2分)

命题透析 本题以两种亚铁盐为素材,考查化学实验基础知识,意在考查探究与创新能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 (1)绿矾变质时 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} ,故可用 KSCN 溶液检验溶液中是否有 Fe^{3+} 生成。由于硫酸亚铁铵较绿矾稳定,故加入 KSCN 溶液后,后者溶液中可能会变红色而前者不变色。

(3)三次平行实验所消耗的酸性 KMnO_4 标准溶液体积分别为 26.09 mL、27.74 mL、26.11 mL,第二次实验数据与另外两组数据相差较大,应舍弃。另外两组实验消耗的酸性 KMnO_4 溶液的平均值为 26.10 mL,再根据氧化还原反应中得失电子守恒原理可确定 $c(\text{Fe}^{3+})$ 的值。

16. 答案 (1) $\text{N}^{3-} > \text{O}^{2-} > \text{Na}^+$ (2分) $\text{Na}^+ [:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:]^{2-} \text{Na}^+$ (2分)



(3) $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{OH}^-$ (2分) 11 (2分)

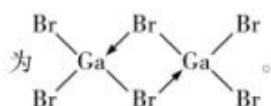
命题透析 本题以物质结构、元素周期律为情境,考查元素周期律、电离平衡等知识,意在考查分析与推测能力,证据推理与模型认知、变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 根据题意可推出 X、Y、Z、W、M 分别为 N、O、Na、Ga、Br。

(1) N^{3-} 、 O^{2-} 、 Na^+ 核外电子层结构相同,离子半径随着核电荷数增大而减小,故离子半径: $\text{N}^{3-} > \text{O}^{2-} > \text{Na}^+$ 。

Na_2O_2 中存在 σ 键,电子式为 $\text{Na}^+ [:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:]^{2-} \text{Na}^+$ 。

(2)由 Al 与 NaOH 溶液反应可写出 Ga 与 NaOH 溶液反应的离子方程式。镓有 3 个价电子,能与溴原子形成 3 个普通的共价键,在 Ga_2Br_6 中每个 Ga 应该与溴原子形成了 1 个配位键,相应的结构式



(3) N_2H_4 结合水电离出的 H^+ 后形成 N_2H_5^+ 。设 N_2H_4 溶液达到电离平衡时 $c(\text{OH}^-) = c(\text{N}_2\text{H}_5^+) = x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则平衡时 $c(\text{N}_2\text{H}_4) = (1-x) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $x^2/(1-x) = 1 \times 10^{-6}$,解得 $x \approx 1 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,溶液 $\text{pH} \approx 11$ 。

17. 答案 (1) +4 (1分) 除去沉积在废料表面的有机物及含碳微粒(合理即可,2分)

(2) 4:3 (2分) $2\text{SO}_3^{2-} + (\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Pt} + 2\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 6\text{Cl}^- + 2\text{NH}_4^+$ (2分)

(3) $4.7 \leq \text{pH} < 9.5$ (2分) 在 HCl 氛围中加热氯化镁晶体使其失去结晶水(合理即可,2分) $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mg}$ (1分)

命题透析 本题以工艺流程为情境,考查元素及其化合物、氧化还原反应及离子反应、电解原理等知识,意在考查分析与推测能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

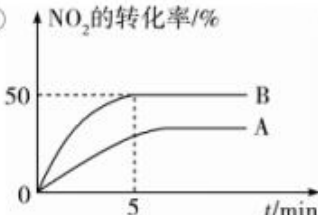
思路点拨 (1)含铂废料表面沉积的有机物及含碳微粒在空气中灼烧时会转化为 CO_2 、 H_2O 。

(2)“酸浸”中氧化剂是王水中的 HNO_3 ,还原产物是 NO,1 mol HNO_3 在反应中得到 3 mol 电子,还原剂 Pt 转化为 PtCl_6^{2-} ,反应中消耗 1 mol Pt 可失去 4 mol 电子,由得失电子守恒可得消耗的氧化剂与还原剂的物质的量之比为 4:3。“还原”过程中 Na_2SO_3 被氧化为 Na_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$ 沉淀中铂被还原为 Pt,由此可写出相应的离子方程式。

(3)调控 pH 的目的是除去 Fe^{3+} 、 Al^{3+} ,但不能使 Mg^{2+} 形成沉淀,故调控 pH 范围为 $4.7 \leq \text{pH} < 9.5$ 。镁的冶炼是电解熔融状态的 MgCl_2 ,故操作 X 是在 HCl 氛围中加热氯化镁晶体,除去结晶水,然后加热熔融的 MgCl_2 ,电解时 Mg^{2+} 在阴极上得电子转化为 Mg。

18. 答案 (1)① $-61 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)

②a(1分)

(2)①  (合理即可, 2分)

②0.2(1分) 0.83(2分) <(1分)

③不变(1分)

命题透析 本题以碳、氮常见氧化物为素材,考查热化学、化学反应速率与平衡等知识,意在考查分析与推测能力,变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1)①由盖斯定律知,用(i - ii)/2即可得到 $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = -61 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。②对于放热反应,温度越高,平衡常数越小,因此随着温度升高,lg K_2 减小,直线 a 符合变化关系。

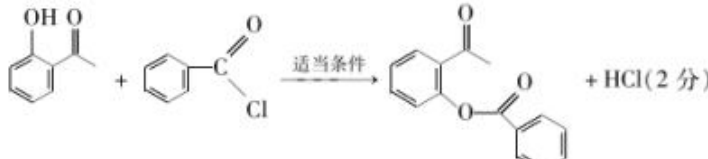
(2)①反应开始后容器 A 中压强减小而容器 B 中压强保持不变,因此反应进行中容器 A 中反应速率小于容器 B 中的反应速率,达到平衡所需要的时间比容器 B 中的长,又因为压强降低不利于平衡向右进行,导致容器 A 中 NO_2 的平衡转化率小于容器 B 中 NO_2 的平衡转化率,由此可作出相应的图像。②当 $x = 8$ 时,根据三段式可得:

	$2\text{NO}_2(\text{g}) + 4\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{CO}_2(\text{g})$			
开始/mol	4	8	0	0
转化/mol	2	4	1	4
平衡/mol	2	4	1	4

平衡时,容器 B 中气体总物质的量为 11 mol,平衡时 $p(\text{CO}_2) = p(\text{CO}) = \frac{4}{11} \times 3.3 \text{ MPa} = 1.2 \text{ MPa}$, $p(\text{NO}_2) = 0.6 \text{ MPa}$, $p(\text{N}_2) = 0.3 \text{ MPa}$, 开始时 $p(\text{CO}) = 2.2 \text{ MPa}$, $v(\text{CO}) = (2.2 \text{ MPa} - 1.2 \text{ MPa})/5 \text{ min} = 0.2 \text{ MPa} \cdot \text{min}^{-1}$, $K_p = \frac{p^4(\text{CO}_2) \times p(\text{N}_2)}{p^2(\text{NO}_2) \times p^4(\text{CO})} = \frac{1.2^4 \times 0.3}{0.6^2 \times 1.2^4} = 0.83$ 。当 $x = 8$ 时, NO_2 、 CO 的平衡转化率相等,当 $x < 8$ 时表明 NO_2 过量,此时 CO 的平衡转化率大于 50%。③平衡常数只与温度有关,因此反应 iii 的存在对反应 i 的平衡常数大小不产生影响。

19. 答案 (1)2-乙基苯酚或邻乙基苯酚(1分) 消去反应(1分)

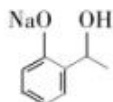
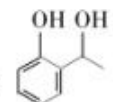
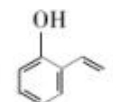
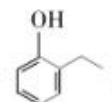
(2)  (2分) 酮羰基、羟基(2分) a(1分)

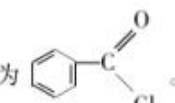
(3)  + HCl(2分)

(4)13(2分) $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CHO}$ (2分)

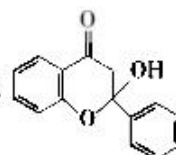
命题透析 本题以有机合成路线为素材,考查有机物组成、结构与性质等知识,意在考查分析与推测能力,证据推理与模型认知的核心素养。

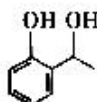
思路点拨 由F的结构简式、E的分子式及二者间的转化条件可推出E为 ,再进一步推出D为

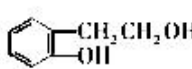
,C为 ,B为 ,A为 。由F、G的结构差异可推出 $\text{C}_7\text{H}_5\text{OCl}$

为 。

(1)A的化学名称为2-乙基苯酚或邻乙基苯酚,W分子比G分子少1个氧原子、2个氢原子,第一步的加成

反应发生在甲基与酯基间形成 ,然后羟基发生消去反应转化为W。

(2)由上述分析可知,C的结构简式为 ,F中官能团的名称为酮羰基和羟基,B转化为C的反应中,

生成的副产物结构为 ,其核磁共振氢谱与C物质不同,但它与C物质均可与Na反应、使酸性 KMnO_4 溶液褪色,故a项符合题意。

(3)根据质量守恒可知,还有无机小分子HCl生成。

(4)由①知分子中含有苯环,且苯环上连接有一OH,由②知分子中含有醛基,当苯环有2个取代基(—OH、— CH_2CHO)可形成3种同分异构体;当苯环上有3个取代基(—OH、—CHO、— CH_3)可形成10种同分异构体,共有13种同分异构体。其中 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CHO}$ 核磁共振氢谱有5组峰。

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**官方微信号：**zizzsw**。

