

## 24 届广东省普通高中学科综合素养评价

### 9 月南粤名校联考

### 化学参考答案

#### 1. 【答案】 C

【详解】A. 陶瓷属于无机硅酸盐材料，故A错误；B. 玉的成分有硅酸盐、金属氧化物等，属于无机材料，故B错误；C. 丝绸成分为蛋白质，属于有机高分子，故C正确；D. 青铜器属于金属材料，故D错误。

#### 2. 【答案】 C

【详解】A. 石墨烯与石墨都是碳单质的不同形式，化学性质相似，故A正确；B. Xe是稀有气体，属于O族元素，故B正确；C.  ${}^3_2\text{He}$ 和 ${}^4_2\text{He}$ 是质子数相同，中子数不同的同一元素的不同核素，属于同位素，两者化学性质几乎相同，但物理性质不同，故C错误；D. 金刚石是共价晶体，故D正确。

#### 3. 【答案】 B

【详解】A. 聚乙烯塑料难以降解，易导致白色污染，A项正确；B. 硅用于计算机芯片是利用其半导体材料的性质，B项错误；C.  $\text{KMnO}_4$ 能氧化乙烯为 $\text{CO}_2$ ，从而达到保鲜水果的目的，C项正确；D. 电池中的重金属会污染土壤和水源，积极开发废电池的综合利用技术，防止其中的重金属盐对土壤和水源造成污染，D项正确。

#### 4. 【答案】 D

【详解】A. 乙醇和乙酸互溶，不能用分液操作进行分离，故A错误；B. 苯的溴代反应是放热反应，能促进液溴的挥发，挥发出来的溴也能与硝酸银溶液反应生成淡黄色沉淀，所以不能验证有 $\text{HBr}$ 产生，故B错误；C.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 固体受热分解可以生成 $\text{NH}_3$ 和 $\text{HCl}$ ，但气体稍冷在试管口处又可以重新反应生成 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 固体，不能用于实验室制取 $\text{NH}_3$ ，故C错误；D.  $\text{O}_2$ 不溶于水，可以用量气管测量其体积，故D正确。

#### 5. 【答案】 D

【详解】A. 镁在氧气中燃烧发出耀眼的白光，可用于制造信号弹和焰火，与镁能和二氧化碳反应没有关系，A错误；B. 纳米 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 可用作铁磁性材料，与四氧化三铁能与酸反应没有关系，B错误；C. 石墨可用作干电池电极材料是因为其可以导电，与熔点很高无关，C错误；

D. 无水 $\text{CoCl}_2$ 呈蓝色，吸水后为粉红色 $[\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ ，因此可用于制造变色硅胶(干燥剂)，D正确。

#### 6. 【答案】 B

【详解】A. 羟基含有1个单电子，电子式： $\cdot\ddot{\text{O}}:\text{H}$ ，A正确；B. Mn为25号元素，失去2个电子形成 $\text{Mn}^{2+}$ ，基态 $\text{Mn}^{2+}$ 的价层电子的轨道表示式  $\overset{3d}{\boxed{\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow}}$ ，B错误；C.  $\text{BF}_3$ 形成3个 $\sigma$ 键，中心原子B无孤电子对，所以 $\text{BF}_3$ 分子空间构型为平面三角形，C正确；D.  $\text{P}_4$ 分子中相邻两P原子之间形成共价键，同种原子之

间形成的共价键为非极性共价键，P<sub>4</sub>分子中的共价键类型为非极性共价键，D正确。

7. 【答案】 C

【详解】 84消毒液中的NaClO有强氧化性使蛋白质变性，与酒精消毒原理不同，C错误。

8. 【答案】 A

【详解】 A. 按碳呈四价的原则，确定各碳原子所连的氢原子数，从而确定分子式为C<sub>18</sub>H<sub>17</sub>NO<sub>2</sub>，A错误；B. 题给有机物分子内含有碳碳双键，能使溴水和酸性高锰酸钾溶液褪色，B正确；C. 由结构简式可知，含有两个苯环和羟基，难溶于水，也不具备发生消去反应的条件，C正确；D. 从对称性考虑，苯环上的一氯代物有5种，D正确。

9. 【答案】 B

【详解】 A. 向FeSO<sub>4</sub>溶液中滴加H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>溶液生成Fe<sup>3+</sup>化合价升高，则H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>中的O的化合价降低为-2价，故该反应的离子方程式为：H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+2Fe<sup>2+</sup>+2H<sup>+</sup>=2Fe<sup>3+</sup>+2H<sub>2</sub>O，A错误；B. 向稀FeSO<sub>4</sub>溶液中滴加稀硝酸，会发生氧化还原反应产生Fe<sup>3+</sup>、NO、H<sub>2</sub>O，反应符合事实，遵循物质的拆分原则，B正确；C. 向AlCl<sub>3</sub>溶液中加入过量氨水，反应产生Al(OH)<sub>3</sub>沉淀和NH<sub>4</sub>Cl，反应的离子方程式为：Al<sup>3+</sup>+3NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O=Al(OH)<sub>3</sub>↓+3NH<sub>4</sub><sup>+</sup>，C错误；D. 硫酸溶液中加入氢氧化钡溶液：Ba<sup>2+</sup>+2OH<sup>-</sup>+2H<sup>+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>=BaSO<sub>4</sub>↓+2H<sub>2</sub>O，D错误。

10. 【答案】 B

【详解】 A. 二氧化硫可使品红溶液褪色，体现漂白性，A正确；B. 二氧化碳的生成是浓硫酸氧化了乙醇副反应生成的碳，体现了浓硫酸的强氧化性，B错误；C. 二氧化硫可使品红溶液褪色，所以若品红溶液a褪色，则证明气体中有SO<sub>2</sub>，C正确；D. 乙烯和二氧化硫均具有还原性，均可被酸性高锰酸钾溶液氧化，D正确。

11. 【答案】 A

【详解】 A. NH<sub>4</sub><sup>+</sup>可以水解，故NH<sub>4</sub><sup>+</sup>是数目会小于0.2N<sub>A</sub>，A错误；B. 6.4 g SO<sub>2</sub>的物质的量为0.1 mol，所含电子数目为3.2N<sub>A</sub>，B正确；C. 1 mol HC≡CH分子中所含σ键数为3N<sub>A</sub>，C正确；D. 乙烯和丙烯的最简式均为CH<sub>2</sub>，故42g混合物中含有的CH<sub>2</sub>的物质的量为3mol，则含3N<sub>A</sub>个碳原子，D正确。

12. 【答案】 C

【分析】 由图可知，a为硫化氢、b为硫、c为二氧化硫、d为三氧化硫、e为亚硫酸、f为硫酸、g为亚硫酸盐、h为硫酸盐。

【详解】 A. 硫化氢气体能与二氧化硫气体反应生成硫和水，故A正确；B. 硫不溶于水，易溶于二硫化碳，则附着有硫的试管，可用二硫化碳清洗除去硫，故B正确；C. 二氧化硫具有漂白性，可用于漂白纸浆，故C错误；D. 铜与浓硫酸共热反应生成硫酸铜、二氧化硫和水，反应中浓硫酸表现强氧化性和酸性，故D正

确。

13.【答案】D

【分析】元素W、X、Y、Z均为短周期元素，W的最外层电子数比次外层电子数多1，说明W是B；Z为电负性最强的元素，说明Z是F；Y是地壳中含量最高的元素，说明Y是O；X的3p轨道有3个电子，说明X是P，据此进行分析。

【详解】A. 第一电离能： $F > O > B$ ，故 $Z > Y > X$ ，A正确；B. 电子层数相同，核电荷数越大，半径越小，故 $P^{3+} > O^{2-} > F^{-}$ ，即 $X > Y > Z$ ，B正确；C. 非金属性 $F > P$ ，则简单气态氢化物的稳定性 $Z > X$ ，C正确；D. X最高价氧化物对应水化物为磷酸，磷酸不与盐酸反应，D错误。

14.【答案】A

【详解】A. 浓硫酸有脱水性使蔗糖炭化，生成的碳又被浓硫酸氧化为二氧化碳，从而形成疏松多孔的炭，A符合题意；B.  $NO_2$ 转化为 $N_2O_4$ 的反应为放热反应，故冷却后，平衡正向移动，气体颜色变浅，B不符合题意；C. 二氧化硅可用于制备光导纤维，但二氧化硅不是良好的半导体材料，C不符合题意；D. 用84消毒液进行消毒，是因为NaClO溶液具有强氧化性，D不符合题意。

15.【答案】C

【详解】A. 由图可知，该装置将光能转化为电能，再利用电解池将电能转化为化学能，最终达到分解水的目的，选项A错误；

B. 双极性膜可将水解离为 $H^+$ 和 $OH^-$ ，根据阳极区的电极反应 $4OH^- - 4e^- = 2H_2O + O_2 \uparrow$ 计算当电路中通过1 mol电子时，双极性膜中水也会消耗1 mol，选项B错误；

C. 光照过程中阳极区发生的电极反应为 $4OH^- - 4e^- = 2H_2O + O_2 \uparrow$ ，选项C正确；

D. 由装置图可知，再生池中发生的反应方程式为 $2V^{2+} + 2H^+ = 2V^{3+} + H_2 \uparrow$ ，选项D错误。

答案选C。

16.【答案】B

【分析】滴定至a点时，溶液成分为NaHA和 $H_2A$ ，滴定至b点时，溶液全为NaHA，滴定至c点时溶液成分为NaHA和 $Na_2A$ 。

【详解】A. a点时 $pH \approx 3$ ，加入10mLNaOH溶液，此时 $c(H_2A) = c(NaHA)$ ，可知，

$$K_{a1}(H_2A) = \frac{c(HA^-) c(H^+)}{c(H_2A)} = 10^{-3} \text{ , A项正确;}$$

B.  $K_a(HA^-) = \frac{K_w}{K_{a1}(H_2A)} = 10^{-11}$ ，由c点 $pH = 9.5$ 可知 $K_{a2}(H_2A) = 10^{-9.5}$ ，b点时溶液为NaHA，则 $HA^-$ 的电离程度大于水解程度，溶液中 $c(HA^-) > c(A^{2-}) > c(H_2A)$ ，B项错误；

- C. 由电荷守恒可知, c点时溶液中 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HA}^-) + c(\text{OH}^-) + 2c(\text{A}^{2-})$ , C项正确;  
D. a点为 $\text{H}_2\text{A}$ 与 $\text{NaHA}$ 混合溶液, b点为 $\text{NaHA}$ , c点为 $\text{NaHA}$ 与 $\text{Na}_2\text{A}$ 混合溶液, 溶液中水的电离程度:  $c > b > a$ , D项正确。

17. 【答案】(1)球形干燥管(1分)(未写球形不扣分, 写错字或其他答案不给分)

(2)既能导气, 又能平衡压强, 使浓盐酸顺利滴下(2分)(只答到导气给1分, 能答到平衡压强就给2分, 答平衡内外压强或平衡大气压则不给分)

(3) $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)(物质书写都正确给1分, 未配平或少条件扣1分)

(4)  $\text{Fe}^{2+}$ (1分)  $\text{H}^+$ (1分) 相同pH时, 增加电压, 阳极上 $\text{Cl}^-$ 失去电子能力增强, 阴极上 $\text{H}^+$ 优先于 $\text{Fe}^{2+}$ 放电(2分)(答阳极上 $\text{Cl}^-$ 先失去电子可给1分, 答阴极上 $\text{H}^+$ 优先于 $\text{Fe}^{2+}$ 放电给1分)

(5)溶液的pH(1分) 5或8(1分)(任答一个都给分)

探究温度对氯化铵水解平衡的影响(1分)(其他合理回答也给分)

$>$ (1分) 可做金属的除锈剂、可做农业中的氮肥、可用来制备氨气等(1分)(任答一个都给分, 其他合理答案也可给分)

【详解】(4)在实验1、2中在电压为1.5时阳极上无气泡, 滴加KSCN显红色, 说明是 $\text{Fe}^{2+}$ 失去电子变为 $\text{Fe}^{3+}$ , 电极反应式是 $\text{Fe}^{2+} - e^- = \text{Fe}^{3+}$ ; 阴极上有较多气泡是 $\text{H}^+$ 放电产生 $\text{H}_2$ ; 银白色金属是 $\text{Fe}^{2+}$ 放电析出的单质 $\text{Fe}$ ; 故可知pH越大,  $\text{Fe}^{2+}$ 比 $\text{H}^+$ 先放电;

在实验2、3、4中电压增大至4.5, 阳极上现象是大量气泡, 滴加KSCN显红色, 说明电压增大, 阳极上 $\text{Cl}^-$ 失去电子能力增强, 发生反应:  $2\text{Cl}^- - 2e^- = \text{Cl}_2 \uparrow$ ; 而在pH相同时, 溶液电压越大, 阴极产生的气泡就越多, 产生的金属单质就越多, 说明 $\text{H}^+$ 优先于 $\text{Fe}^{2+}$ 放电;

(5)①由提供的药品和仪器可知, pH计是准确测定溶液的pH的, 所以待测物理量X是溶液的pH。②探究浓度对氯化铵水解平衡的影响, 则温度必须相同, 所以实验6的温度可与实验5相同, 即为30度; 可与实验8相同, 即为40度。③实验6和实验7浓度相同, 温度不同, 所以是探究温度对氯化铵水解平衡的影响。④水解反应属于吸热反应, 温度越高水解程度越大, 氢离子浓度增大, 浓度越高, 水解生成的氢离子浓度越大, 则溶液的酸性越强, 已知实验8的浓度大, 温度高, 所以溶液的pH小, 即 $b > d$ 。

18. 【答案】(1)适当加热(或将固体原料粉碎或适当增大硫酸的浓度等)(1分)(任答一个都给分, 其他合理答案也可给分)

$\text{Ga}_2(\text{Fe}_2\text{O}_4)_3 + 24\text{H}^+ = 2\text{Ga}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 12\text{H}_2\text{O}$ (2分)(物质书写都正确给1分, 未配平扣1分)

(2) 5.7(2分) (3) 6mol/L(1分) 2mol/L(1分)(未写单位不扣分)

(4)  $\text{Ga}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{GaO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$  (1分) (物质书写都正确给1分, 未配平扣1分)

(5)  $\text{Ga}_2\text{O}_3 + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{GaN} + 3\text{H}_2\text{O}$  (1分) (物质书写都正确给1分, 未配平或少条件扣1分)

(6) 共价晶体 (1分) 分子晶体 (1分) 

4s	4p
↑↓	↑

 (1分)  $\frac{4\text{Mr}}{N_A \cdot (a \times 10^{-7})^3} \text{g/cm}^3$  (2分) (其他化简形式只要正确都给分)

【分析】矿渣中主要含铁酸镓、铁酸锌、 $\text{SiO}_2$ , 矿渣中加入稀硫酸,  $\text{SiO}_2$ 不溶于稀硫酸, 浸出渣为 $\text{SiO}_2$ , 加入 $\text{CaO}$ 调节pH, 从已知②可知,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 的 $K_{sp}$ 相对 $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 较大, 因此控制pH可使 $\text{Ga}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 完全沉淀而 $\text{Zn}^{2+}$ 不沉淀, 滤液中为硫酸锌, 再加入稀硫酸酸溶, 溶液中含有 $\text{Ga}^{3+}$ 和 $\text{Fe}^{3+}$ , 加入萃取剂萃取, 然后加入 $a \text{ mol/L}$ 盐酸进行脱铁, 再加入 $b \text{ mol/L}$ 的盐酸进行反萃取, 根据表中数据可知, 脱铁时盐酸浓度较高, 促使 $\text{Fe}^{3+}$ 更多地进入水相被除去, 盐酸浓度为 $6 \text{ mol/L}$ , 反萃取中要保证 $\text{Ga}^{3+}$ 更可能多地进入水相, 则此时盐酸浓度为 $2 \text{ mol/L}$ , 随后加入 $\text{NaOH}$ 沉镓生成 $\text{Ga}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 经过热分解生成 $\text{Ga}_2\text{O}_3$ , 最后经过CVD得到 $\text{GaN}$ 。

【详解】(1) 适当加热、将固体原料粉碎、适当增大酸的浓度等措施能提高酸溶时反应速率;  $\text{Ga}_2(\text{Fe}_2\text{O}_4)_3$ 与稀硫酸反应生成 $\text{Ga}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ , 反应的离子方程式为 $\text{Ga}_2(\text{Fe}_2\text{O}_4)_3 + 24\text{H}^+ = 2\text{Ga}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 12\text{H}_2\text{O}$ 。酸溶前调节pH时加入了 $\text{CaO}$ , 加入稀硫酸钙离子和硫酸根离子反应生成硫酸钙, 硫酸钙微溶于水, 故酸溶滤渣中为 $\text{CaSO}_4$ 。

(2) 酸浸所得浸出液中 $\text{Ga}^{3+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 浓度分别为 $0.21 \text{ g/L}$ 和 $65 \text{ g/L}$ 即 $0.003 \text{ mol/L}$ 和 $1 \text{ mol/L}$ , 根据 $K_{sp}[\text{Zn}(\text{OH})_2] = 10^{-16.6}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ 开始沉淀时 $c(\text{OH}^-) = 10^{-8.3} \text{ mol/L}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ 开始沉淀的pH为5.7, 根据 $K_{sp}[\text{Ga}(\text{OH})_3] = 10^{-35.1}$ ,  $\text{Ga}^{3+}$ 开始沉淀时 $c(\text{OH}^-) = 1.49 \times 10^{-11}$ , 则 $\text{Ga}^{3+}$ 开始沉淀的pH为3.17, 则调节pH略小于5.7即可。

(3) 根据分析可知脱铁时盐酸浓度较高, 促使 $\text{Fe}^{3+}$ 更多地进入水相被除去, 盐酸浓度为 $6 \text{ mol/L}$ , 反萃取中要保证 $\text{Ga}^{3+}$ 更可能多地进入水相, 则此时盐酸浓度为 $2 \text{ mol/L}$ 。

(4)  $\text{Ga}$ 与 $\text{Al}$ 同主族, 化学性质相似, 沉镓时加入 $\text{NaOH}$ 过多, 则生成的 $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 重新溶解生成 $\text{GaO}_2^-$ , 离子方程式为 $\text{Ga}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{GaO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(5)  $\text{Ga}_2\text{O}_3$ 与 $\text{NH}_3$ 高温下反应生成 $\text{GaN}$ 和另一种物质, 根据原子守恒, 可得另一种物质为 $\text{H}_2\text{O}$ , 化学方程式为 $\text{Ga}_2\text{O}_3 + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{GaN} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(6) ① $\text{GaN}$ 熔点较高为 $1700^\circ\text{C}$ ,  $\text{GaCl}_3$ 熔点较低为 $77.9^\circ\text{C}$ , 则 $\text{GaN}$ 为共价晶体,  $\text{GaCl}_3$ 为分子晶体。

② $\text{Ga}$ 位于第四周期第IIIA族, 价层电子是 $4s^2 4p^1$ , 故其价层电子排布图为 

4s	4p
↑↓	↑

, 根据均摊法, 该晶胞中N原子个数为4, Ga原子个数为 $\frac{1}{8} \times 8 + \frac{1}{2} \times 6 = 4$ , 则晶体的密度为 $\rho = \frac{4\text{Mr}}{N_A \cdot (a \times 10^{-7})^3} \text{g/cm}^3$ 。

19.【答案】(1) C (1分) B (1分)

(2)  $2\text{NH}_3(\text{g})+\text{CO}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta\text{H}=-87\text{kJ/mol}$  (2分) (未配平或 $\Delta\text{H}$ 少单位扣1分,未写物质状态不给分,  $\Delta\text{H}$ 未写符号不给分)

(3) BD (2分) (只写一个且正确给1分,只要有错选都不给分)

> (1分) < (1分)  $\frac{4}{9}P_2^2$  (2分)

(4) 11.2 (2分)  $2\text{CO}_2+12\text{e}^-+12\text{H}^+=\text{C}_2\text{H}_4+4\text{H}_2\text{O}$  (2分) (物质书写及得电子都正确给1分,未配平扣1分,错写成失电子不给分)

【详解】(1) 升高温度和增大压强都可以加快反应速率,故选C;该反应为放热反应同时为气体体积减小的反应,所以低温高压可使化学平衡正向移动,有利于提高 $\text{CO}_2$ 平衡转化率,故选B。

(2) 合成尿素的总反应=第一步反应+第二步反应,则总反应的热化学方程式为

$2\text{NH}_3(\text{g})+\text{CO}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta\text{H}=-87\text{kJ/mol}$ 。

(3) ①A. 由反应速率 $2v_{\text{正}}(\text{CO}_2)=v_{\text{逆}}(\text{H}_2)$ 判断出正逆反应速率并不相等,故反应未达到平衡,A错误;B. 同时断裂 $2\text{mol C-H}$ 键和 $1\text{mol H-H}$ 键,说明消耗 $0.5\text{mol CH}_4$ 的同时消耗 $1\text{mol H}_2$ ,正反应速率等于逆反应速率,可说明反应达到平衡,B正确;C. 该反应在恒压密闭容器中进行,压强始终不变,故不能判断是否达到平衡,C错误;D. 反应在恒压密闭容器中进行,随着反应进行混合气体总质量不变,但体积改变,密度则是一个变量,当密度不变时则达到平衡状态,D正确。

②由图可知Y点 $\text{CH}_4$ 的转化率小于其平衡转化率,说明此时未达到平衡状态, $v_{\text{正}}>v_{\text{逆}}$ ,该反应为气体体积增大的反应,压强增大化学平衡逆向移动, $\text{CH}_4$ 转化率减小,则 $P_1<P_2$ 。

③X点 $\text{CH}_4$ 转化率为50%,则有

	$\text{CH}_4(\text{g})$	+	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$2\text{CO}(\text{g})$	+	$2\text{H}_2(\text{g})$	
起始/mol	0.2		0.2		0		0	
转化/mol	0.1		0.1		0.2		0.2	
平衡/mol	0.1		0.1		0.2		0.2	

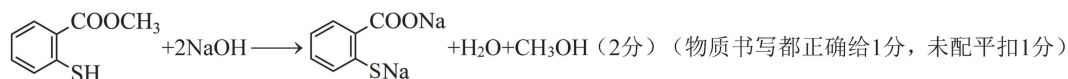
, 则各物质的分

压为 $p(\text{CH}_4)=\frac{P_2}{6}$ ,  $p(\text{CO}_2)=\frac{P_2}{6}$ ,  $p(\text{CO})=\frac{P_2}{3}$ ,  $p(\text{H}_2)=\frac{P_2}{3}$ ,  $K_p=\frac{p^2(\text{CO})\cdot p^2(\text{H}_2)}{p(\text{CH}_4)\cdot p(\text{CO}_2)}=\frac{(\frac{P_2}{3})^2\cdot(\frac{P_2}{3})^2}{\frac{P_2}{6}\cdot\frac{P_2}{6}}=\frac{4}{9}P_2^2$

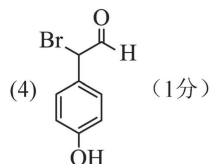
(4) 阳极反应为 $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-=\text{O}_2+4\text{H}^+$ ,当电路中通过 $2\text{mol}$ 电子时,产生 $\text{O}_2$ 有 $0.5\text{mol}$ ,则标况下的体积为 $11.2\text{L}$ ,阴极上二氧化碳得电子结合氢离子生成乙烯,其电极反应式为 $2\text{CO}_2+12\text{e}^-+12\text{H}^+=\text{C}_2\text{H}_4+4\text{H}_2\text{O}$ 。

20.【答案】(1) 对溴苯甲酸或4-溴苯甲酸 (1分) 硝基、酯基 (2分) (写正确一个给1分)  $\text{C}_{16}\text{H}_{15}\text{O}_4\text{NS}$  (1分)

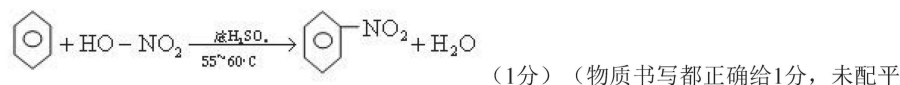
(2) O (1分)  $\text{sp}^2$ 、 $\text{sp}^3$  (2分) (写正确一个给1分) 小 (1分)



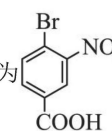
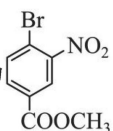
(3) 保护羧基 (1分) (其他合理回答也给分)

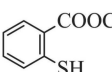


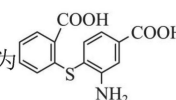
(5) 取代反应、还原反应 (1分) (都写正确才给1分)



【分析】 在浓硫酸催化下与浓硝酸发生硝化反应生成B, 结合B的分子式及后边产物D的结构可推

出B为, B在浓硫酸催化下与甲醇发生酯化反应生成C为, C与化合物M反应生成D,

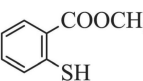
根据D的结构简式及C的分子式的差别推出M为, 发生取代反应生成D和溴化氢; E在一定条

件下反应生成F, 根据F的分子式可推知E发生水解生成甲醇和F, F为, F最终转化为J.

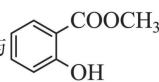
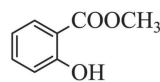
【详解】(1) A为, 化学名称为对溴苯甲酸或4-溴苯甲酸; D为, 含氧官能团

的名称为硝基、酯基; E的化学式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{15}\text{O}_4\text{NS}$ ;

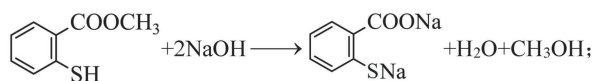
(2) ①同周期从左到右, 金属性减弱, 非金属性变强, 元素的电负性变强; 同主族由上而下, 金属性增

强, 非金属性逐渐减弱, 元素电负性减弱; M为, M中电负性最强的元素是O; M中碳原

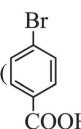
子的杂化类型为 $\text{sp}^2$ 、 $\text{sp}^3$ ;

②M与相比, 中酚羟基可以和水形成氢键, 导致其水溶性增大, 故M的水溶性更小。

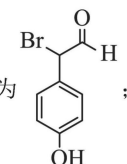
③—SH与—OH性质相似，则为M中—SH、酯基均能与NaOH溶液反应，化学方程式为：


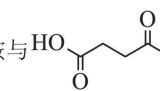
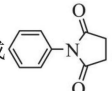


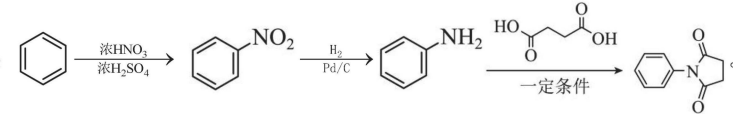
(3)由G生成J的过程中，设计反应④和反应⑤先将羧基转化为酯基，再将酯基转化为羧基，故其目的是保护羧基；

(4)化合物Q是A()的同系物，相对分子质量比A的多14，则多一个CH<sub>2</sub>；化合物Q的同分异构体

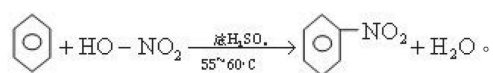
中，同时满足条件：①与FeCl<sub>3</sub>溶液发生显色反应，则含有酚羟基；②能发生银镜反应，则含有醛基；③苯环上取代基数目为2，若除酚羟基外还有一个取代基，则可以为—CH(Br)CHO，与酚羟基的位置有邻、间、

对位共3种；核磁共振氢谱有五组峰，且峰面积之比为2：2：1：1：1的结构简式为  ；

(5)以发生硝化反应生成硝基苯，硝基苯还原得到苯胺，苯胺与反应生成，

故合成路线如下：。故合成路线中

的反应类型为取代反应、还原反应；第一步为苯的硝化反应，化学方程式为：





## 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**。

