

一、选择题



1. 轴烯是一类独特的星形环烃. 三元轴烯()与苯()

- A. 均为芳香烃
- B. 互为同素异形体
- C. 互为同系物
- D. 互为同分异构体

解析: 轴烯与苯分子式都是 C_6H_6 , 二者分子式相同, 结构不同, 互为同分异构体, 只有 D 正确。

答案: D

2. 下列化工生产过程中, 未涉及氧化还原反应的是()

- A. 海带提碘
- B. 氯碱工业
- C. 氨碱法制碱
- D. 海水提溴

解析: A. 海带提碘是由 KI 变为 I_2 , 有元素化合价的变化, 属于氧化还原反应, 故 A 不选; B. 氯碱工业中电解食盐水生成氢气、氯气, H、Cl 元素的化合价变化, 为氧化还原反应, 故 B 不选; C. 氨碱法制碱, 二氧化碳、氨气、氯化钠反应生成碳酸钠和氯化铵, 没有元素的化合价变化, 则不涉及氧化还原反应, 故 C 选; D. 海水提溴是由溴元素的化合物变为溴元素的单质, 有元素化合价的变化, 属于氧化还原反应, 故 D 不选。

答案: C

3. 硼的最高价含氧酸的化学式不可能是()

- A. HBO_2
- B. H_2BO_3
- C. H_3BO_3
- D. $H_2B_4O_7$

解析: 主族元素的最高正化合价等于其原子最外层电子数, B 原子最外层电子数是 3 个, 所以其最高化合价是 +3 价, 然后根据化合物中正负化合价的代数和等于 0 判断, H_2BO_3 中 B 的化合价为 +4 价, 所以不可能是 H_2BO_3 , 答案: 项 B 符合题意。

答案: B

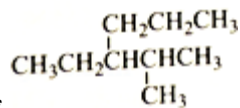
4. 下列各组物质的熔点均与所含化学键的键能有关的是()

- A. CaO 与 CO_2
- B. $NaCl$ 与 HCl
- C. SiC 与 SiO_2
- D. Cl_2 与 I_2

解析: A. CaO 为离子化合物, 熔化断裂离子键, 而 CO_2 在固体时是分子晶体, 熔化时破坏的是分子间作用力, 与化学键无关, 故 A 错误; B. $NaCl$ 为离子化合物, 熔化断裂离子键, 而 HCl 在固体时是分子晶体, 熔化时破坏的是分子间作用力, 与化学键无关, 故 B 错误; C. SiC

与 SiO_2 都是原子晶体，熔化断裂的是共价键，与化学键有关，故 C 正确；D. Cl_2 与 I_2 在固体时是分子晶体，熔化时破坏的是分子间作用力，与化学键无关，故 D 错误。

答案：C



5. 烷烃 $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCHCH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 的命名正确的是()

- A. 4 - 甲基 - 3 - 丙基戊烷
- B. 3 - 异丙基己烷
- C. 2 - 甲基 - 3 - 丙基戊烷
- D. 2 - 甲基 - 3 - 乙基己烷

解析：选择分子中含有碳原子数最多的碳链为主链，并从离支链较近的一端给主链的碳原子编号，该物质的名称是 2 - 甲基 - 3 - 乙基己烷，故 D 正确。

答案：D

6. 能证明乙酸是弱酸的实验事实是()

- A. CH_3COOH 溶液与 Zn 反应放出 H_2
- B. 0.1 mol/L CH_3COONa 溶液的 pH 大于 7
- C. CH_3COOH 溶液与 NaCO_3 反应生成 CO_2
- D. 0.1 mol/L CH_3COOH 溶液可使紫色石蕊变红

解析：A. 只能证明乙酸具有酸性，不能证明其酸性强弱，故 A 错误；B. 该盐水溶液显碱性，由于 NaOH 是强碱，故可以证明乙酸是弱酸，故 B 正确；C. 可以证明乙酸的酸性比碳酸强，但是不能证明其酸性强弱，故 C 错误；D. 可以证明乙酸具有酸性，但是不能证明其酸性强弱，故 D 错误。

答案：B

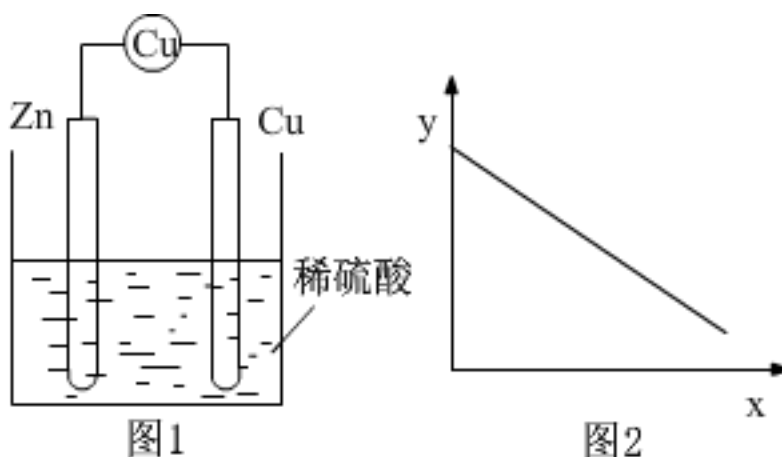
7. 已知 W、X、Y、Z 为短周期元素，原子序数依次增大。W、Z 同主族，X、Y、Z 同周期，其中只有 X 为金属元素。下列说法一定正确的是()

- A. 原子半径： $X > Y > Z > W$
- B. W 的含氧酸的酸性比 Z 的含氧酸的酸性强
- C. W 的气态氢化物的稳定性小于 Y 的气态氢化物的稳定性
- D. 若 W 与 X 原子序数差为 5，则形成化合物的化学式为 X_3W_2

解析：由于原子序数按 W、X、Y、Z 依次增大，W 与 Z 是同一主族的元素，而 X、Y、Z 是同一周期的元素，且只有 X 是金属元素，则同主族元素 W 与 Z 都是非金属，可能分别为 N、P 或 F、Cl，Y 可能为 Si 或 S，金属元素 X 可为 Na、Mg、Al 中的一种，A. 同一周期的元素原子序数越大，原子半径越小；同一主族的元素，原子核外电子层数越多，原子半径越大。所以原子半径： $X > Y > Z > W$ ，故 A 正确；B. W 的含氧酸可能是 HNO_2 、 HNO_3 ，Z 的含氧酸是 H_3PO_4 ，酸性 $\text{HNO}_2 < \text{H}_3\text{PO}_4$ ，故 B 错误；C. 元素的非金属性 $W > Y$ ，所以气态氢化物的稳定性 $W > Y$ ，故 C 错误；D. 若 W、X 原子序数相差 5，如分别为 F、Na，则二者形成的化合物的化学式是 XW ，故 D 错误。

答案：A

8. 图1是铜锌原电池示意图. 图2中, x轴表示实验时流入正极的电子的物质的量, y轴表示()



- A. 铜棒的质量
- B. $c(\text{Zn}^{2+})$
- C. $c(\text{H}^+)$
- D. $c(\text{SO}_4^{2-})$

解析: 铜锌原电池中, Zn 是负极, 失去电子发生氧化反应, 电极反应为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$, Cu 是正极, 氢离子得电子发生还原反应, 电极反应为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$, A. Cu 是正极, 氢离子得电子发生还原反应, Cu 棒的质量不变, 故 A 错误; B. 由于 Zn 是负极, 不断发生反应 $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$, 所以溶液中 $c(\text{Zn}^{2+})$ 增大, 故 B 错误; C. 由于反应不断消耗 H^+ , 所以溶液的 $c(\text{H}^+)$ 逐渐降低, 故 C 正确; D. SO_4^{2-} 不参加反应, 其浓度不变, 故 D 错误。

答案: C

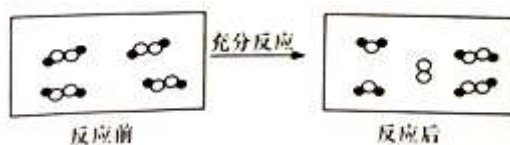
9. 向新制氯水中加入少量下列物质, 能增强溶液漂白能力的是()

- A. 碳酸钙粉末
- B. 稀硫酸
- C. 氯化钙溶液
- D. 二氧化硫水溶液

解析: 在氯水中存在反应 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$, 若反应使溶液中次氯酸浓度增大, 则溶液漂白性会增强, A. 由于酸性 $\text{HCl} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HClO}$, 向溶液中加入碳酸钙粉末反应反应 $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 使化学平衡正向进行, 导致次氯酸浓度增大, 溶液漂白性增强, 故 A 正确; B. 加入稀硫酸使溶液中氢离子浓度增大平衡逆向进行, 次氯酸浓度减小, 溶液漂白性减弱, 故 B 错误; C. 加入氯化钙溶液不发生反应, 溶液对氯水起到稀释作用, 平衡正向进行但次氯酸浓度减小, 漂白性减弱, 故 C 错误; D. 加入二氧化硫的水溶液, 二氧化硫有还原性, 能被氯气氧化, 平衡逆向进行, 次氯酸浓度减小, 漂白性减弱, 故 D 错误。

答案: A

10. 一定条件下, 某容器中各微粒在反应前后变化的示意图如下, 其中 ● 和 ○ 代表不同元素的原子.



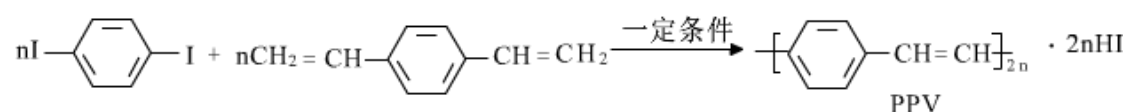
关于此反应说法错误的是()

- A. 一定属于吸热反应
- B. 一定属于可逆反应
- C. 一定属于氧化还原反应
- D. 一定属于分解反应

解析: 根据图示可知该反应反应物是一种, 生成物是两种, A. 该物质属于分解反应, 一般的分解反应是吸热反应, 但也有的分解反应如 $2\text{H}_2\text{O}_2=2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2\uparrow$ 的反应是放热反应, 故 A 错误; B. 根据图示可知有一部分反应物未参加反应, 属于该反应是可逆反应, 故 B 正确; C. 该反应中有有单质生成, 元素化合价的变化, 属于氧化还原反应, 故 C 正确; D. 反应物是一种, 生成物是两种, 因此属于分解反应, 故 D 正确。

答案: A

11. 合成导电高分子化合物 PPV 的反应为:

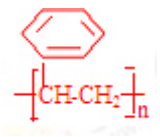


下列说法正确的是()

- A. PPV 是聚苯乙炔
- B. 该反应为缩聚反应
- C. PPV 与聚苯乙烯的最小结构单元组成相同

D. 1 mol $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CH}_2$ 最多可与 2 mol H_2 发生反应

解析: A. 根据物质的分子结构可知该物质不是聚苯乙炔, 故 A 错误; B. 该反应除产生高分子

化合物外, 还有小分子生成, 属于缩聚反应, 故 B 正确; C. PPV 与聚苯乙烯  的重复单元不相同, 故 C 错误; D. 该物质一个分子中含有 2 个碳碳双键和苯环都可以与氢气发生加成反应, 属于 1mol $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CH}_2$ 最多可以与 5mol 氢气发生加成反应, 故 D 错误。

答案: B

12. 下列各组混合物, 使用氢氧化钠溶液和盐酸两种试剂不能分离的是()

- A. 氧化镁中混有氧化铝
- B. 氯化铝溶液中混有氯化铁
- C. 氧化铁中混有二氧化硅
- D. 氯化亚铁溶液中混有氯化铜

解析: A. MgO 是碱性氧化物与 NaOH 不能反应, 而 Al_2O_3 是两性氧化物, 可以与 NaOH 发生反应产生 NaAlO_2 , 过滤后洗涤, 就得到纯净的 MgO , 故 A 不选; B. 向溶液中加入过量的 NaOH 溶液, 氯化铁变为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, 氯化铝变为 NaAlO_2 , 过滤, 然后向溶液中加入适量的盐酸, 当沉淀达到最大值中, 过滤, 得到 $\text{Al}(\text{OH})_3$, 再分别向两种物质的沉淀中加入适量的盐酸溶解, 就得到氯化铝溶液, 除去了杂质, 故 B 不选; C. 二氧化硅是酸性氧化物, 可以与 NaOH 发生反应, 而氧化铁与 NaOH 不能发生反应. 加入过量的 NaOH , 然后过滤洗涤, 就得到纯净

的氧化铁，故 C 不选；D. 二者都可以与 NaOH 发生反应，当再向得到的沉淀中加入盐酸时，二者都溶解，不能分离、提纯二者，故 D 选。

答案：D

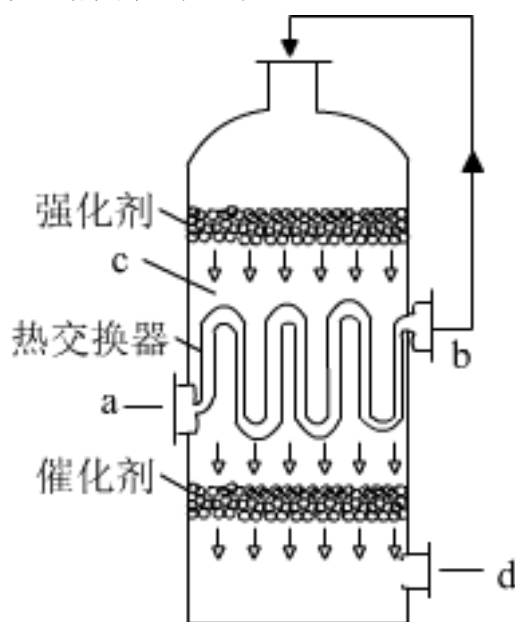
13. O_2F_2 可以发生反应： $H_2S+4O_2F_2 \rightarrow SF_6+2HF+4O_2$ ，下列说法正确的是()

- A. 氧气是氧化产物
- B. O_2F_2 既是氧化剂又是还原剂
- C. 若生成 4.48 L HF，则转移 0.8mol 电子
- D. 还原剂与氧化剂的物质的量之比为 1：4

解析：A. O 元素由+1 价降低到 0 价，化合价降低，获得电子，所以氧气是还原产物，故 A 错误；B. 在反应中， O_2F_2 中的 O 元素化合价降低，获得电子，所以该物质是氧化剂，而硫化氢中的 S 元素的化合价是 -2 价，反应后升高为+6 价，所以 H_2S 表现还原性，而 O_2F_2 表现氧化性，故 B 错误；C. 外界条件不明确，不能确定 HF 的物质的量，所以不能确定转移电子的数目，故 C 错误；D. 由方程式可知还原剂和氧化剂的物质的量的比是 1：4，故 D 正确。

答案：D

14. 在硫酸工业生产中，为了有利于 SO_2 的转化，且能充分利用热能，采用了中间有热交换器的接触室(见图). 下列说法错误的是()



- A. a、b 两处的混合气体成分含量相同，温度不同
- B. c、d 两处的混合气体成分含量相同，温度不同
- C. 热交换器的作用是预热待反应的气体，冷却反应后的气体
- D. c 处气体经热交换后再次催化氧化的目的是提高 SO_2 的转化率

解析：A. 根据装置图可知，从 a 进入的气体是含有 SO_2 、 O_2 、 N_2 等的冷气，经过热交换器后从 b 处出来的是热的气体，成分与 a 处相同，故 A 正确；B. 在 c 处出来的气体 SO_2 、 O_2 在催化剂表面发生反应产生的含有 SO_3 及未反应的 SO_2 、 O_2 等气体，该反应是放热反应，当经过热交换器后被冷的气体降温， SO_3 变为液态，故二者含有的气体的成分不相同，故 B 错误；C. 热交换器的作用是预热待反应的冷的气体，同时冷却反应产生的气体，为 SO_3 的吸收创造条件，故 C 正确；D. 处气体经过热交换器后再次被催化氧化，目的就是使未反应的 SO_2 进一步反应产生 SO_3 ，从而可以提高 SO_2 的转化率，故 D 正确。

答案：B

15. 下列气体的制备和性质实验中，由现象得出的结论错误的是()

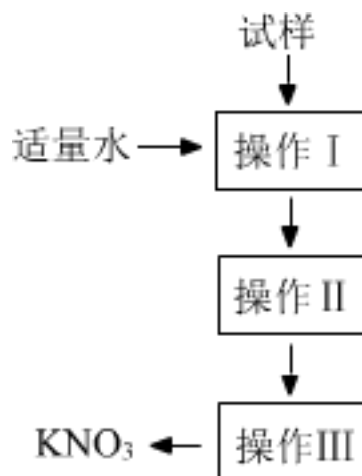
选项	试剂	试纸或试液	现象	结论
A	浓氨水、生石灰	红色石蕊试纸	变蓝	NH_3 为碱性气体
B	浓盐酸、浓硫酸	pH 试纸	变红	HCl 为酸性气体
C	浓盐酸、二氧化锰	淀粉碘化钾试液	变蓝	Cl_2 具有氧化性
D	亚硫酸钠、硫酸	品红试液	褪色	SO_2 具有还原性

- A. A
B. B
C. C
D. D

解析：A. 生石灰溶于水放出大量的热，增大氢氧根离子浓度，有利于氨气的逸出， NH_3 制备可以采取浓氨水和生石灰制取，可用红色石蕊试纸检验，试纸变蓝则说明 NH_3 为碱性气体，故 A 正确；B. 利用浓硫酸的高沸点性，可以制取 HCl 气体，pH 试纸变红，则说明气体为酸性气体，故 B 正确；C. 浓盐酸和二氧化锰加热可以制取 Cl_2 ， Cl_2 可以用湿润的淀粉碘化钾试纸检验，试纸变蓝，说明 KI 转化为 I_2 ，则说明 Cl_2 有强氧化性，故 C 正确；D. SO_2 使品红溶液褪色体现的是 SO_2 的漂白性，故 D 错误。

答案：D

16. 实验室提纯含少量氯化钠杂质的硝酸钾的过程如图所示. 下列分析正确的是()



- A. 操作 I 是过滤，将固体分离除去
B. 操作 II 是加热浓缩. 趁热过滤，除去杂质氯化钠
C. 操作 III 是过滤、洗涤，将硝酸钾晶体从溶液中分离出来
D. 操作 I ~ III 总共需两次过滤

解析： KNO_3 中混有 NaCl 应提纯 KNO_3 ，将它们都溶于水，并降温结晶。因为 KNO_3 的溶解度随温度的升高而升高， NaCl 的溶解度随温度的升高而基本无明显变化。则有，操作 I 是在烧杯中加水溶解，操作 II 是蒸发浓缩，得到较高温度的 KNO_3 饱和溶液，操作 III 为冷却结晶，利用溶解度差异使 KNO_3 结晶析出，过滤，洗涤，干燥可得 KNO_3 晶体。

答案：C

17. 某铁的氧化物 (Fe_xO) 1.52g 溶于足量盐酸中, 向所得溶液中通入标准状况下 112ml Cl_2 , 恰好将 Fe^{2+} 完全氧化. x 值为()

- A. 0.80
- B. 0.85
- C. 0.90
- D. 0.93

解析: 根据电子守恒可知, Fe_xO 被氧化为 Fe^{3+} 转移的电子数和 Cl_2 转移的电子数相等. 标准状

况下 112ml Cl_2 转移电子数为 $\frac{0.112\text{L}}{22.4\text{L/mol}} \times 2 = 0.01\text{mol}$. 则有: $\frac{1.52\text{g}}{(56x+16)\text{g/mol}} \times (3 - \frac{2}{x}) \times x = 0.01\text{mol}$, 解得 $x=0.8$.

答案: A

18. 一定条件下, 一种反应物过量, 另一种反应物仍不能完全反应的是()

- A. 过量的氢气与氮气
- B. 过量的浓盐酸与二氧化锰
- C. 过量的铜与浓硫酸
- D. 过量的锌与 18 mol/L 硫酸

解析: A. 合成氨是一个可逆反应, 无论如何充分反应, 都不能完全反应而达到百分之百, 故 A 正确; B. 二氧化锰只与浓盐酸反应, 稀盐酸不反应, 二氧化锰过量, 稀盐酸也不能完全反应, 若浓盐酸过量, 二氧化锰可以完全反应, 故 B 错误; C. 铜活泼性弱只能与浓硫酸反应, 与稀硫酸不反应, 故 C 正确; D. 过量的锌与 18mol/L 硫酸溶液反应, 首先生成二氧化硫, 当浓变稀的时候生成氢气, 故 D 错误.

答案: AC

19. 已知: $\text{SO}_3^{2-} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+$. 某溶液中可能含有 Na^+ 、 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 K^+ 、 I^- 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} , 且所有离子物质的量浓度相等. 向该无色溶液中滴加少量溴水, 溶液仍呈无色. 下列关于该溶液的判断正确的是()

- A. 肯定不含 I^-
- B. 肯定不含 SO_4^{2-}
- C. 肯定含有 SO_3^{2-}
- D. 肯定含有 NH_4^+

解析: 溶液本身无色, 说明没有 Fe^{2+} ; 加入溴水仍然无色, 说明溴水发生了反应, 且产物无色, I^- 和 SO_3^{2-} 均可与溴水反应使溴水褪色, 此时反应后溶液无色, 说明没有 I_2 , 则原溶液中一定有 SO_3^{2-} , 故 C 正确; 由于 SO_3^{2-} 的还原性比 I^- 强, 故 I^- 是否存在无法判断, 故 A 错误; 因所有离子浓度相等, 则根据电荷守恒可判断 SO_4^{2-} 肯定没有, 故 B 正确; 根据分析可知, 无法判断是否含有铵根离子, 故 D 错误.

答案: BC

20. 已知 $\text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$. 向集满 CO_2 的铝制易拉罐中加入过量 NaOH 浓溶液, 立即封闭罐口, 易拉罐渐渐凹瘪; 再过一段时间, 罐壁又重新凸起. 上述实验过程中没有发生的离子反应是()

- A. $\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

- B. $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
 C. $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2 \uparrow$
 D. $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightarrow [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

解析: 向集满 CO_2 的铝罐中加入过量氢氧化钠, 首先 CO_2 与氢氧化钠反应, 发生反应为: $\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$, 表现为铝罐变瘪; 接着过量的氢氧化钠再与铝罐反应生成氢气, 发生反应为: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2 \uparrow$, 则罐壁又重新凸起; 因铝罐表面有氧化膜 Al_2O_3 , 则又能够发生反应: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, 根据分析可知, 能够发生反应为 A、B、C 的, 没有发生的反应为 D。

答案: D

21. 类比推理是化学中常用的思维方法. 下列推理正确的是()

- A. CO_2 是直线型分子, 推测 CS_2 也是直线型分子
 B. SiH_4 的沸点高于 CH_4 , 推测 H_2Se 的沸点高于 H_2S
 C. Fe 与 Cl_2 反应生成 FeCl_3 , 推测 Fe 与 I_2 反应生成 FeI_3
 D. NaCl 与浓 H_2SO_4 加热可制 HCl, 推测 NaBr 与浓 H_2SO_4 加热可制 HBr

解析: A. O 和 S 是同族元素, 故形成的 CO_2 和 CS_2 都是直线形分子, 该推理合理, 故 A 正确; B. C 和 Si, Se 和 S 都分别为同族元素, 所形成的氢化物都为分子晶体, 沸点取决于分子间作用力的大小, 分子间作用力大小可以用相对分子质量来比较, 故 B 正确; C. 因 I_2 的氧化性较弱, 在碘单质与铁反应生成的是 FeI_2 , 故 C 错误; D. 浓硫酸氧化性很强, 能够将 HBr 氧化为 Br_2 , 不能用该方法制取 HBr, 故 D 错误。

答案: AB

22. 称取 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 NH_4HSO_4 混合物样品 7.24g, 加入含 0.1molNaOH 的溶液, 完全反应, 生成 NH_3 1792ml (标准状况), 则 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 NH_4HSO_4 的物质的量比为()

- A. 1: 1
 B. 1: 2
 C. 1.87: 1
 D. 3.65: 1

解析: 假设混合物完全为 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 时消耗 NaOH 的量最小, 7.24g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的物质的量为:

$\frac{7.24\text{g}}{132\text{g/mol}} \approx 0.0548\text{mol}$, 消耗氢氧化钠的物质的量为 $0.0548\text{mol} \times 2 = 0.1096\text{mol} > 0.1\text{mol}$, 说明氢氧化钠的物质的量不足, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 NH_4HSO_4 混合物样品中加入氢氧化钠溶液后, 先与反应 NH_4HSO_4 , 然后与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 反应生成氨气, 标准状况下生成氨气的物质的量为:

$\frac{1792 \times 10^{-3}\text{L}}{22.4\text{L/mol}} = 0.08\text{mol}$, 则与氢离子反应消耗 NaOH 的物质的量为: $0.1\text{mol} -$

$0.08\text{mol} = 0.02\text{mol}$, 故 NH_4HSO_4 的物质的量为 0.02mol,

所以 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的质量为: $7.24\text{g} - 115\text{g/mol} \times 0.02\text{mol} = 4.94\text{g}$, 其物质的量为: $\frac{4.94\text{g}}{132\text{g/mol}} \approx 0.0374\text{mol}$, 则 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 NH_4HSO_4 的物质的量比为: $0.0375\text{mol} : 0.02\text{mol} = 1.87 : 1$ 。

答案: C

二、非选择题

23. NaCN 超标的电镀废水可用两段氧化法处理:

I. NaCN 与 NaClO 反应, 生成 NaOCN 和 NaCl

II. NaOCN 与 NaClO 反应, 生成 Na₂CO₃、CO₂、NaCl 和 N₂

已知 HCN(K_a=6.3×10⁻¹⁰)有剧毒; HCN、HOCN 中 N 元素的化合价相同。

完成下列填空:

(1) 第一次氧化时, 溶液的 pH 应调节为_____ (选填“酸性”、“碱性”或“中性”); 原因是_____。

答案: 碱性 防止生成 HCN, 造成人员中毒或污染空气

(2) 写出第二次氧化时发生反应的离子方程式. _____

解析: 反应中氯元素的化合价从+1 价降低到 -1 价, 得到 2 个电子. N 元素化合价从 -3 价升高到 0 价, 失去 3 个电子, 则根据电子得失守恒可知还原剂和氧化剂的物质的量之比是 2:3, 反应的离子方程式为: 2OCN⁻+3ClO⁻=CO₃²⁻+CO₂↑+3Cl⁻+N₂↑。

答案: 2OCN⁻+3ClO⁻=CO₃²⁻+CO₂↑+3Cl⁻+N₂↑

(3) 处理 100m³ 含 NaCN 10.3mg/L 的废水, 实际至少需 NaClO _____g (实际用量应为理论值的 4 倍), 才能使 NaCN 含量低于 0.5mg/L, 达到排放标准。

解析: 参加反应的 NaCN 是: $\frac{100 \times (10.3 - 0.5)}{49 \text{g/mol}} = 20 \text{mol}$, 反应中 C 由+2 价升高到+4 价, N 元素化合价从 -3 价升高到 0 价, 即 1molNaCN 失去 5mol 电子, 1mol 次氯酸钠得到 2mol 电子, 所以处理 100 m³ 含 NaCN 10.3 mg/L 的废水, 实际至少需 NaClO 的质量为: $\frac{20 \text{mol} \times 5}{2} \times 74.5 \text{g/mol} \times 4 = 14900 \text{g}$ 。

答案: 14900

(4) (CN)₂ 与 Cl₂ 的化学性质相似. (CN)₂ 与 NaOH 溶液反应生成_____、_____和 H₂O。

解析: (CN)₂ 与 Cl₂ 的化学性质相似, 根据氯气与氢氧化钠溶液反应的原理可知, (CN)₂ 与 NaOH 溶液反应生成 NaOCN、NaCN、和 H₂O。

答案: NaOCN NaCN

(5) 上述反应涉及到的元素中, 氯原子核外电子能量最高的电子亚层是_____; H、C、N、O、Na 的原子半径从小到大的顺序为_____。

解析: 氯原子的核外电子排布式为: 1s²2s²2p⁶3s²3p⁵, 所以氯原子核外电子中能量最高的电子亚层为 3p; 原子的电子层越多, 原子半径越大, 电子层相同时, 原子的核电荷数越大, 原子半径越小, 则 H、C、N、O、Na 的原子半径从小到大的顺序为: H<O<N<C<Na。

答案: 3p H<O<N<C<Na

(6) HCN 是直线型分子, HCN 是_____分子 (选填“极性”或“非极性”)。HClO 的电子式为_____。

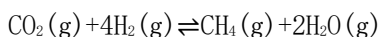
解析: HCN 是直线型分子, 由于正负电荷的重心不重合, 则 HCN 为极性分子; HClO 为共价化合物, 分子中含有 1 个 O - Cl 键和个 H - O 键, 其电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:$ 。

答案: 极性 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:$

24. 随着科学技术的发展和环保要求的不断提高, CO₂ 的捕集利用技术成为研究的重点。

完成下列填空:

(1) 目前国际空间站处理 CO₂ 的一个重要方法是将 CO₂ 还原, 所涉及到的反应方程式为:



已知 H_2 的体积分数随温度的升高而增加。

若温度从 $300^\circ C$ 升至 $400^\circ C$ ，重新达到平衡，判断下列表格中各物理量的变化。(选填“增大”、“减小”或“不变”)

$v_{正}$	$v_{逆}$	平衡常数 K	转化率 α

解析： H_2 的体积分数随温度的升高而增加，这说明升高温度平衡逆反应方向进行，即正反应是放热反应。升高温度正、逆反应速率均增大，平衡逆反应方向进行，平衡常数减小，反应物的转化率减小。

答案：增大 增大 减小 减小

(2) 相同温度时，上述反应在不同起始浓度下分别达到平衡，各物质的平衡浓度如下表：

	$[CO_2]/mol \cdot L^{-1}$	$[H_2]/mol \cdot L^{-1}$	$[CH_4]/mol \cdot L^{-1}$	$[H_2O]/mol \cdot L^{-1}$
平衡 I	a	b	c	d
平衡 II	m	n	x	y

a、b、c、d 与 m、n、x、y 之间的关系式为_____。

$$\frac{cd^2}{ab^4} = \frac{xy^2}{mn^4}$$

解析：相同温度时平衡常数不变，则 a、b、c、d 与 m、n、x、y 之间的关系式为 $\frac{cd^2}{ab^4} = \frac{xy^2}{mn^4}$ 。

答案： $\frac{cd^2}{ab^4} = \frac{xy^2}{mn^4}$

(3) 碳酸： H_2CO_3 ， $K_{i1}=4.3 \times 10^{-7}$ ， $K_{i2}=5.6 \times 10^{-11}$

草酸： $H_2C_2O_4$ ， $K_{i1}=5.9 \times 10^{-2}$ ， $K_{i2}=6.4 \times 10^{-5}$

0.1 mol/L Na_2CO_3 溶液的 pH _____ 0.1 mol/L $Na_2C_2O_4$ 溶液的 pH。(选填“大于”“小于”或“等于”)

等浓度相等草酸溶液和碳酸溶液中，氢离子浓度较大的是_____。若将等浓度的草酸溶液和碳酸溶液等体积混合，溶液中各种离子浓度大小的顺序正确的是_____。(选填编号)

- $[H^+] > [HC_2O_4^-] > [HCO_3^-] > [CO_3^{2-}]$
- $[HCO_3^-] > [HC_2O_4^-] > [C_2O_4^{2-}] > [CO_3^{2-}]$
- $[H^+] > [HC_2O_4^-] > [C_2O_4^{2-}] > [CO_3^{2-}]$
- $[H_2CO_3] > [HCO_3^-] > [HC_2O_4^-] > [CO_3^{2-}]$

解析：根据电离常数可知草酸的酸性强于碳酸，则碳酸钠的水解程度大于草酸钠，所以 0.1 mol/L Na_2CO_3 溶液的 pH 大于 0.1 mol/L $Na_2C_2O_4$ 溶液的 pH，草酸的酸性强于碳酸，则等浓度草酸溶液和碳酸溶液中，氢离子浓度较大的是草酸，草酸的二级电离常数均大于碳酸的，所以草酸的电离程度大于碳酸，且碳酸以第一步电离为主，因此溶液中 $[H^+] > [HC_2O_4^-] > [C_2O_4^{2-}] > [HCO_3^-] > [CO_3^{2-}]$ ，则 ac 正确，bd 错误。

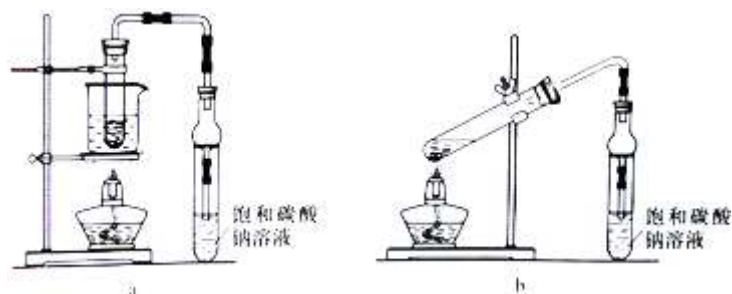
答案：大于 草酸 ac

(4) 人体血液中的碳酸和碳酸氢盐存在平衡： $H^+ + HCO_3^- \rightleftharpoons H_2CO_3$ ，当有少量酸性或碱性物质进入血液中时，血液的 pH 变化不大，用平衡移动原理解释上述现象_____。

解析：根据平衡可知当少量酸性物质进入血液中，平衡向右移动，使 H^+ 浓度变化较小，血液中的 pH 基本不变；当少量碱性物质进入血液中，平衡向左移动，使 H^+ 浓度变化较小，血液的 pH 基本不变。

答案：当少量酸性物质进入血液中，平衡向右移动，使 H^+ 浓度变化较小，血液中的 pH 基本不变；当少量碱性物质进入血液中，平衡向左移动，使 H^+ 浓度变化较小，血液的 pH 基本不变

25. 乙酸乙酯广泛用于药物、染料、香料等工业，中学化学实验常用 a 装置来制备。



完成下列填空：

(1) 实验时，通常加入过量的乙醇，原因是_____加入数滴浓硫酸即能起催化作用，但实际用量多于此量，原因是_____；浓硫酸用量又不能过多，原因是_____。

解析：由于是可逆反应，因此加入过量的乙醇增大反应物浓度，使平衡向生成酯的方向移动，提高酯的产率。由于浓 H_2SO_4 能吸收生成的水，使平衡向生成酯的方向移动，提高酯的产率，因此实际用量多于此量；由于浓 H_2SO_4 具有强氧化性和脱水性，会使有机物碳化，降低酯的产率，所以浓硫酸用量又不能过多。

答案：增大反应物浓度，使平衡向生成酯的方向移动，提高酯的产率 浓 H_2SO_4 能吸收生成的水，使平衡向生成酯的方向移动，提高酯的产率 浓 H_2SO_4 具有强氧化性和脱水性，会使有机物碳化，降低酯的产率

(2) 饱和 Na_2CO_3 溶液的作用是_____。

解析：由于生成的乙酸乙酯中含有乙醇和乙酸，所以饱和 Na_2CO_3 溶液的作用是中和乙酸、溶解乙醇、减少乙酸乙酯在水中的溶解。

答案：中和乙酸、溶解乙醇、减少乙酸乙酯在水中的溶解

(3) 反应结束后，将试管中收集到的产品倒入分液漏斗中，_____、_____，然后分液。

解析：乙酸乙酯不溶于水，因此反应后，将试管中收集到的产物倒入分液漏斗中，振荡、静置，然后分液即可。

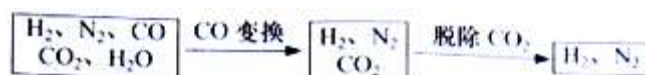
答案：振荡 静置

(4) 若用 b 装置制备乙酸乙酯，其缺点有_____、_____。由 b 装置制得的乙酸乙酯产品经饱和碳酸钠溶液和饱和食盐水洗涤后，还可能含有的有机杂质是_____，分离乙酸乙酯与该杂质的方法是_____。

解析：根据 b 装置可知由于不是水浴加热，温度不易控制，因此制备乙酸乙酯的缺点有原料损失较大、易发生副反应，由于乙醇溶液发生分子间脱水生成乙醚，所以 b 装置制得的乙酸乙酯产品经饱和碳酸钠溶液和饱和食盐水洗涤后，还可能含有的有机杂质是乙醚，乙醚和乙酸乙酯的沸点相差大，则分离乙酸乙酯与该杂质的方法是蒸馏。

答案：原料损失较大 易发生副反应 易发生副反应 乙醚 蒸馏

26. 半水煤气是工业合成氨的原料气，其主要成分是 H_2 、 CO 、 CO_2 、 N_2 和 $H_2O(g)$ 。半水煤气经过下列步骤转化为合成氨的原料。



完成下列填空：

(1) 半水煤气含有少量硫化氢。将半水煤气样品通入_____溶液中(填写试剂名称)，出现_____，可以证明有硫化氢存在。

解析：将水煤气通入硝酸铅(或硫酸铜)溶液中，出现黑色沉淀，证明含有硫化氢。

答案：硝酸铅(或硫酸铜) 黑色沉淀

(2) 半水煤气在铜催化下实现 CO 变换： $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu}} \text{CO}_2 + \text{H}_2$ ，若半水煤气中 $V(\text{H}_2) : V(\text{CO}) : V(\text{N}_2) = 38 : 28 : 22$ ，经 CO 变换后的气体中： $V(\text{H}_2) : V(\text{N}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

解析：若半水煤气中 $V(\text{H}_2) : V(\text{CO}) : V(\text{N}_2) = 38 : 28 : 22$ ，反应中氮气条件不变，根据方程式：

$\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu}} \text{CO}_2 + \text{H}_2$ ，可知经 CO 变换后的气体中 $V(\text{H}_2) : V(\text{N}_2) = (38+28) : 22 = 3 : 1$ 。

答案：3 : 1

(3) 碱液吸收法是脱除二氧化碳的方法之一。已知：

	Na_2CO_3	K_2CO_3
20℃ 碱液最高浓度(mol/L)	2.0	8.0
碱的价格(元/kg)	1.25	9.80

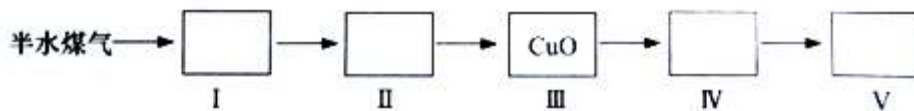
若选择 Na_2CO_3 碱液作吸收液，其优点是_____；缺点是_____。如果选择 K_2CO_3 碱液作吸收液，用什么方法可以降低成本？_____写出这种方法涉及的化学反应方程式。

解析：碳酸钠比碳酸钾价格便宜，价廉，但碳酸钠溶液浓度比碳酸钾小，吸收二氧化碳的能力差；碳酸钾吸收二氧化碳生成碳酸氢钾，加热碳酸氢钾可以得到碳酸钾，再循环利用，反

应方程式为： $2\text{KHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

答案：价廉 吸收 CO_2 能力差 碱液循环使用； $2\text{KHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(4) 以下是测定半水煤气中 H_2 以及 CO 的体积分数的实验方案。取一定体积(标准状况)的半水煤气，经过下列实验步骤测定其中 H_2 以及 CO 的体积分数。



① 选用合适的无机试剂分别填入 I、II、IV、V 方框中。

② 该实验方案中，步骤_____ (选填“IV”或“V”)可以确定半水煤气中 H_2 的体积分数。

解析：① 半水煤气中含有二氧化碳，首先利用碱液除去二氧化碳，干燥后再通过氧化铜反应，利用浓硫酸吸收产生的水蒸气，利用碱液吸收产生的二氧化碳，进而计算体积分数，故流程



图为：_____，② 氢气还原氧化铜生成水蒸气，浓硫酸吸收水蒸气，故步骤 IV 可以确定半水煤气中 H_2 的体积分数。

答案：KOH 浓硫酸 浓硫酸 KOH IV

27. 异戊二烯是重要的有机化工原料，其结构简式为 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}=\text{CH}_2$ 。

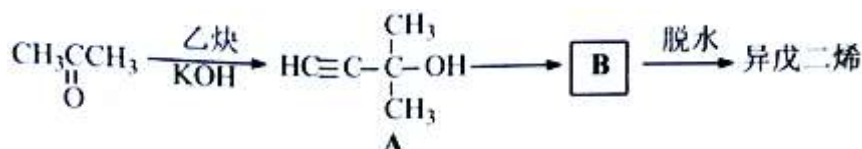
完成下列填空：

(1) 化合物 X 与异戊二烯具有相同的分子式，与 Br/CCl_4 反应后得到 3-甲基-1,1,2,2-四溴丁烷。X 的结构简式为_____。

解析：化合物 X 与异戊二烯的分子式相同，则 X 的分子式为 C_6H_{10} ，X 的不饱和度为 2，X 与 Br_2/CCl_4 发生加成反应产物为 3-甲基-1,1,2,2-四溴丁烷，则 X 分子中存在碳碳三键，其结构简式为： $CH\equiv CCH(CH_3)_2$ 。

答案： $CH\equiv CCH(CH_3)_2$

(2) 异戊二烯的一种制备方法如图所示：



A 能发生的反应有_____。(填反应类型)

B 的结构简式为_____。

解析：A 分子中存在碳碳双键能发生加成反应，与 H_2 的加成反应也属于还原反应，能被酸性高锰酸钾溶液氧化而发生氧化反应，能发生加聚反应(聚合反应)，A 分子中存在羟基能发生取代反应(酯化反应)和消除反应，将 A 与异戊二烯的结构简式对比可知，A 首先与 H_2 发生加

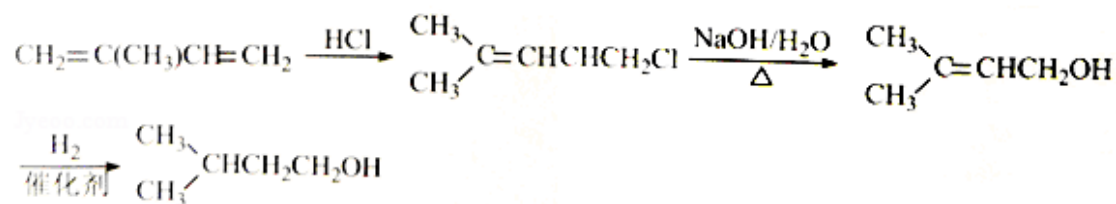
成反应生成 $H_2C=CH-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-OH$ ，再发生消除反应即可得到异戊二烯。

答案：加成(还原)、氧化、聚合、取代(酯化)、消除反应

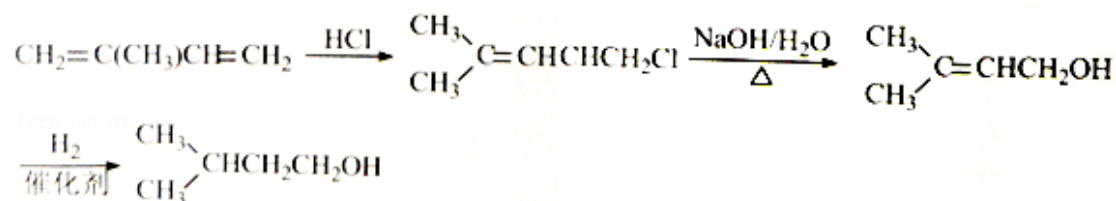
(3) 设计一条由异戊二烯制得有机合成中间体 $\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-CHCH_2CH_2OH$ 的合成路线。

(合成路线常用的表示方式为： $A \xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}} B \dots \xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}} \text{目标产物}$)

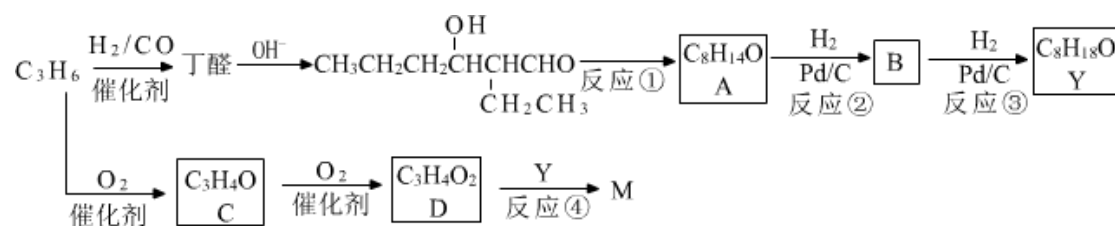
解析： $CH_2=C(CH_3)CH=CH_2$ 在一定条件下先与 HCl 发生加成反应生成 $CH_2=C(CH_3)CH_2CH_2Cl$ ，然后 $CH_2=C(CH_3)CH_2CH_2Cl$ 在氢氧化钠溶液、加热条件下发生取代(水解)反应生成 $CH_2=C(CH_3)CH_2CH_2OH$ ，最后 $CH_2=C(CH_3)CH_2CH_2OH$ 在催化剂、加热条件下与 H_2 发生加成反应即可生成 $\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-CHCH_2CH_2OH$ ，合成路线流程图为：



答案：



28. M 是聚合物胶黏剂、涂料等的单体，其一条合成路线如下(部分试剂及反应条件省略)：



完成下列填空：

(1) 反应①的反应类型是_____反应④的反应条件是_____。

解析：反应①的反应类型是：消去反应，反应④发生酯化反应，反应条件是：浓硫酸、加热。

答案：消去反应 浓硫酸 加热

(2) 除催化氧化法外，由 A 得到 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{C}}\text{COOH}$ 所需试剂为_____。

解析：除催化氧化法外，由 A 得到 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{C}}\text{COOH}$ 还可以利用银氨溶液或新制氢氧化铜悬浊液等将醛基氧化成羧基，然后再酸化。

答案：银氨溶液 酸

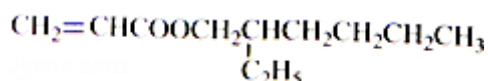
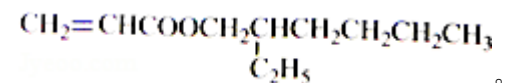
(3) 已知 B 能发生银镜反应，由反应②、反应③说明：在该条件下，_____。

解析：化合物 A ($\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}$) 与 H_2 发生加成反应生成 B ($\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}$)，B 与氢气发生加成反应生成 Y ($\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$)，由 B 能发生银镜反应，说明碳碳双键首先与 H_2 加成，即碳碳双键比醛基(羰基)易还原。

答案：碳碳双键比醛基(羰基)易还原

(4) 写出结构简式，C _____；M _____

解析：由上述分析可知，C 的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$ ，M 的结构简式为

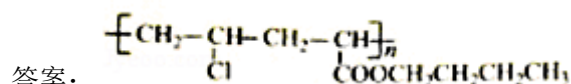
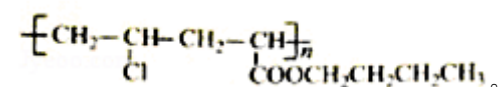


答案： $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$

(5) D 与 1-丁醇反应的产物与氯乙烯共聚可提高聚合物性能，写出该共聚物的结构简式。_

解析：D 为 $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ ，与 1-丁醇在浓硫酸加热条件下发生酯化反应生成

$\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ， $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 与氯乙烯发生加聚反应可生成高聚物：



答案：

(6) 写出一种满足下列条件的丁醛的同分异构体的结构简式。_____等

①不含羰基②含有 3 种不同化学环境的氢原子

已知：双键碳上连有羟基的结构不稳定。

解析：丁醛的结构简式为：CH₃CH₂CH₂CHO，不饱和度=1，在其同分异构体中①不含羰基，说明分子中含有碳碳双键，或者含有1个环，②含有3种不同化学环境的氢原子且双键碳上连

有羟基的结构不稳定。则符合条件的结构简式为： $\begin{matrix} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ 等。

答案： $\begin{matrix} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$

29. CO₂是重要的化工原料，也是应用广泛的化工产品。CO₂与过氧化钠或超氧化钾反应可产生氧气。

完成下列计算：

(1) CO₂通入氨水生成NH₄HCO₃，NH₄HCO₃很容易分解。2.00mol NH₄HCO₃完全分解，分解产物经干燥后的体积为_____L(标准状况)。

解析：NH₄HCO₃完全分解生成NH₃、CO₂，方程式为 $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，分解后水为液态，则2mol NH₄HCO₃可生成4mol气体，体积为4mol × 22.4L/mol = 89.6L，

答案：89.6

(2) 某H₂中含有2.40mol CO₂，该混合气体通入2.00L NaOH溶液中，CO₂被完全吸收。如果NaOH完全反应，该NaOH溶液的浓度为_____。

解析：2.40mol CO₂与NaOH完全反应，产物可能为Na₂CO₃或NaHCO₃或二者都有，假设全部生

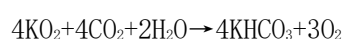
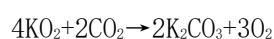
成NaHCO₃，则发生CO₂+NaOH=NaHCO₃，n(NaOH)=n(CO₂)=2.40mol，则c(NaOH)= $\frac{2.4\text{mol}}{2.00\text{L}}$ =1.20mol/L；

假设全部生成，则发生CO₂+2NaOH=Na₂CO₃，n(NaOH)=2n(CO₂)=4.80mol，则c(NaOH)= $\frac{4.80\text{mol}}{2.00\text{L}}$ =2.40mol/L；

综合以上两种情况可知，NaOH溶液的浓度应该1.20mol/L ≤ c(NaOH) ≤ 2.40mol/L。

答案：2.4mol/L ≥ c ≥ 1.2 mol/L

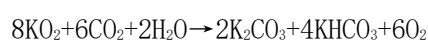
(3) CO₂和KO₂有下列反应：



若9mol CO₂在密封舱内和KO₂反应后生成9mol O₂，则反应前密封舱内H₂O的量应该是多少？列式计算。

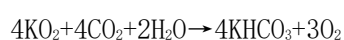
解析：可用两种方法解答：

方法一：依题意，9mol CO₂在密封舱内和KO₂反应后生成9mol O₂，即n(CO₂):n(O₂)=1:1，通过观察题给两个方程式可知，当把两个方程式相加时正好符合题目要求：

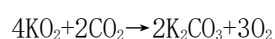


所以有 $n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1}{3} n(\text{CO}_2) = \frac{1}{3} \times 9\text{mol} = 3\text{mol}$ ，即反应前密封舱内H₂O的物质的量为3mol。

方法二：设反应前密封舱内H₂O的物质的量为n



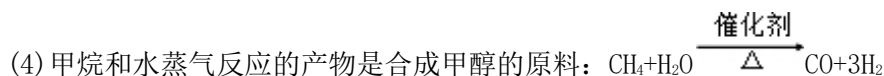
$$2n \qquad \qquad \qquad 1.5n$$



$$9 - 2n \qquad \qquad \qquad 1.5(9 - 2n)$$

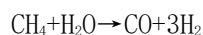
根据题意生成氧气 9mol, 所以有 $1.5n+1.5(9-2n)=9\text{mol}$, 解得 $n=3\text{mol}$, 即反应前密封舱内 H_2O 的物质的量为 3mol。

答案: 反应前密封舱内 H_2O 的量应该是 3mol



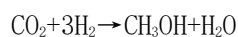
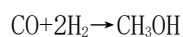
300mol CH_4 完全反应后的产物中, 加入 100mol CO_2 后合成甲醇. 若获得甲醇 350mol, 残留氢气 120mol, 计算 CO_2 的转化率。

解析: 方法一:



300mol 300mol 900mol

设 CO_2 的转化率为 α , CO 的转化率为 β



300 β mol 600 β mol 300 β mol 100 α mol 300 α mol 100 α mol

根据题意, 共生成 350mol 甲醇, 所以有 $300\beta \text{ mol}+100\alpha \text{ mol}=350\text{mol}$ - - - - - ①

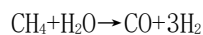
根据题意, 反应后残留氢气 120mol, 则实际参加反应的氢气为 $900\text{mol}-120\text{mol}$, 所以有

$600\beta \text{ mol}+300\alpha \text{ mol}=900\text{mol}-120\text{mol}$ - - - - - ②

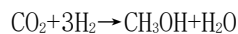
由①②式可得 $\alpha=0.8$, 即设 CO_2 的转化率为 80%。

方法二:

在合成甲醇的反应中, 氢元素在生成物中有两种存在形式, 一是存在于甲醇中, 二是存在于水中, 设 CO_2 的转化率为 α ,



300mol 900mol



100 α mol 100 α mol

根据题意, 反应后残留氢气 120mol, 则实际参加反应的氢气为 $900\text{mol}-120\text{mol}$, 根据反应中氢元素的守恒可有 $900\text{mol}-120\text{mol}=350\text{mol} \times 2+100\alpha\text{mol}$,

解得 $\alpha=0.8$,

即 CO_2 的转化率为 80%。

答案: CO_2 的转化率为 80%