

## 2018 年江苏省南通市高考模拟化学

一、单项选择题(本部分 23 题, 每题 3 分, 共 69 分. 每题只有一个选项符合题意)

1. (3 分) 2017 年 11 月, 北斗三号“一箭双星”成功发射, 其定位服务让天然气管网控制更精准。天然气的主要成分是甲烷, 甲烷属于( )

- A. 无机物
- B. 氧化物
- C. 单质
- D. 有机物

解析: 天然气的主要成分是甲烷, 甲烷属于有机物中的烃。

答案: D。

2. (3 分) 下列食物中富含淀粉的是( )



解析: A. 米饭中含有丰富的淀粉, 故 A 正确;

B. 芹菜属于蔬菜, 含有丰富的维生素, 故 B 错误;

C. 鸡蛋中含有丰富的蛋白质, 故 C 错误;

D. 羊肉中含有丰富的蛋白质, 故 D 错误。

答案: A

3. (3 分)  $^{45}\text{Ca}$  可用于研究中药的钙拮抗作用及机理, 这里的“45”是指该原子的( )

- A. 原子序数
- B. 中子数
- C. 质量数
- D. 电子数

解析:  $^{45}\text{Ca}$  中 45 位于 Ca 原子的左上角, 表示的为质量数, 即该钙原子的质量数为 45。

答案: C

4. (3 分) 中国寓言故事蕴味深长。下列寓言的标题所表述的过程中包含化学变化的是( )

- A. 煮豆燃萁
- B. 刻舟求剑
- C. 破釜沉舟
- D. 愚公移山

解析：A. 燃烧纤维素是把化学能转化为热能，发生了化学变化，故 A 正确；  
 B. 刻舟求剑是在船帮做了记号，过程中无新物质生成，属于物理变化，故 B 错误；  
 C. 破釜沉舟过程中只是形状发生改变，没有新物质生成，属于物理变化，故 C 错误；  
 D. 愚公移山，是把山石变为小块搬运走，过程中无新物质生成，不含化学变化，故 D 错误。

答案：A

5. (3 分) 下列物质含有离子键的是( )

- A. HCl
- B. CO<sub>2</sub>
- C. NaOH
- D. NO<sub>2</sub>

解析：A. HCl 中只有共价键，故 A 错误；  
 B. CO<sub>2</sub> 中只有 C=O 共价键，故 B 错误；  
 C. NaOH 中钠离子与氢氧根离子以离子键结合，故 C 正确；  
 D. NO<sub>2</sub> 中只有共价键，故 D 错误。

答案：C

6. (3 分) 下列常见物质的俗名与化学式对应正确的是( )

- A. 生石灰 - - Ca(OH)<sub>2</sub>
- B. 铁红 - - Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- C. 水玻璃 - - H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>
- D. 酒精 - - CH<sub>3</sub>COOH

解析：A、生石灰是氧化钙 CaO，氢氧化钙俗称熟石灰，故 A 错误；  
 B、氧化铁呈红褐色，俗称铁红，故 B 正确；  
 C、硅酸钠是水溶液俗称水玻璃，故水玻璃是硅酸钠，故 C 错误；  
 D、乙醇俗称酒精，化学式是 C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH，故 D 错误。

答案：B

7. (3 分) 下列化学用语表示正确的是( )

A. 乙酸乙酯的结构简式：C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>

B. 硫化氢的电子式： $\text{H}^+[\text{S}]^{2-}\text{H}^+$

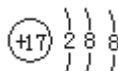


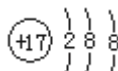
C. 氯离子的结构示意图：

D. 硫酸钾的电离方程式： $\text{K}_2\text{SO}_4 = 2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

解析：A. C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub> 为乙酸乙酯的分子式，其正确的结构简式为 CH<sub>3</sub>COOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>，故 A 错误；

B. 硫化氢为共价化合物，其正确的电子式为  $\text{H}:\ddot{\text{S}}:\text{H}$ ，故 B 错误；



C. 氯原子结构示意图，氯离子结构示意图为 ，故 C 错误；

D. 硫酸钾在溶液中完全电离出钾离子和硫酸根离子，其电离方程式为： $K_2SO_4 = 2K^+ + SO_4^{2-}$ ，故 D 正确。

答案：D

8. (3 分) 下列气体可用如图所示装置收集的是( )



A.  $CO_2$

B.  $H_2$

C. NO

D.  $N_2$

解析：该收集方法为向上排空气法，气体密度大于空气，且该气体不与空气中的氧气反应，

A.  $CO_2$  的密度大于空气，且不与氧气反应，可用该装置收集，故 A 正确；

B.  $H_2$  的密度比空气小，需要采用向下排空气法收集，故 B 错误；

C. NO 与空气中氧气反应，不能用排空气法收集，故 C 错误；

D.  $N_2$  的密度与空气接近，不能用排空气法收集，故 D 错误。

答案：A

9. (3 分) 用铝片与氢氧化钠溶液反应制取氢气，下列措施可使反应速率加快的是( )

A. 改用铝粉代替铝片

B. 降低反应温度

C. 减小氢氧化钠溶液的浓度

D. 延长反应时间

解析：A、改用铝粉，固体表面积增大，反应速率增大，故 A 选；

B、降低反应温度，反应速率减慢，故 B 不选；

C、减小氢氧化钠溶液的浓度，反应速率减慢，故 C 不选；

D、延长反应时间，反应速率减慢，故 D 不选。

答案：A

10. (3 分) 在含有大量  $NO_3^-$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $SO_4^{2-}$  的溶液中，还可能大量共存的离子是( )

A.  $H^+$

B.  $Cl^-$

C.  $Ba^{2+}$

D.  $OH^-$

解析：A.  $H^+$  与  $CO_3^{2-}$  反应，在溶液中不能大量共存，故 A 错误；

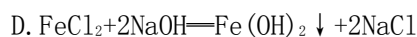
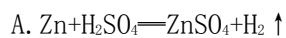
B.  $Cl^-$  不与  $NO_3^-$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $SO_4^{2-}$  反应，在溶液中能够大量共存，故 B 正确；

C.  $Ba^{2+}$  与  $SO_4^{2-}$  反应，在溶液中不能大量共存，故 C 错误；

D.  $\text{OH}^-$  不与  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  反应，在溶液中能够大量共存，故 D 正确。

答案：BD

11. (3分) 下列反应属于复分解反应的是( )



解析：A. 为单质与化合物反应生成新单质、化合物的反应，属于置换反应，故 A 不选；

B. 不属于四种基本反应类型，故 B 不选；

C. 为一种物质分解生成两种物质的反应，属于分解反应，故 C 不选；

D. 为化合物与化合物相互交换成分生成两种新化合物的反应，属于复分解反应，故 D 选。

答案：D

12. (3分) 下列过程吸收热量的是( )

A. 食物腐败

B. 干冰升华

C. 酸碱中和

D. 镁条燃烧

解析：A. 食物腐败为缓慢氧化过程，为放热反应，故 A 不选；

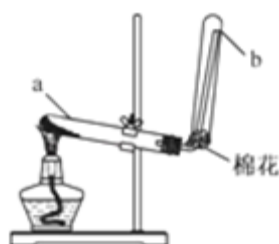
B. 干冰升华，由固态变为气态，物质能量升高，需吸收能量，故 B 选；

C. 酸碱中和为放热反应，故 C 不选；

D. 镁条燃烧属于放热过程，故 D 不选。

答案：B

13. (3分) 实验室用如图所示装置制取并收集氨气，下列说法正确的是( )



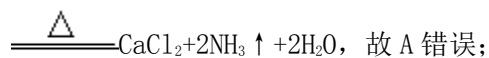
A. 试管 a 中的固体为氯化铵

B. 用湿润的红色石蕊试纸检验试管 b 中氨气是否集满

C. 氨气可用浓硫酸干燥

D. 图装置也可用于制取并收集氧气

解析：A. 实验室用加热氯化铵和消石灰的固体混合物制取氨气，该反应为  $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2$



B. 氨气是碱性气体，用湿润的红色石蕊试纸检验试管 b 中氨气是否集满，试纸变蓝色证明收集满，故 B 正确；

- C. 氨气和硫酸反应生成硫酸铵，不能用浓硫酸干燥，用碱石灰干燥，故 C 错误；  
D. 装置图中发生装置可以制备氧气，但氧气比空气重，用向上排空气法收集，故 D 错误。  
答案：B

14. (3分)下列有关苯、乙烯的说法正确的是( )

- A. 都易溶于水  
B. 都能与溴水发生加成反应  
C. 都具有可燃性  
D. 两者互为同分异构体

解析：A. 都为非极性分子，不溶于水，故 A 错误；  
B. 苯不含碳碳双键，与溴水不反应，故 B 错误；  
C. 都为烃类化合物，可燃烧，故 C 正确；  
D. 二者分子式、结构都不同，不是同分异构体，故 D 错误。

答案：C

15. (3分)TiS<sub>2</sub>是镁电池的重要组成材料，其制备原理为  $Ti(SO_4)_2+8H_2=TiS_2+8H_2O$ 。下列说法正确的是( )

- A. Ti(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>得电子  
B. H<sub>2</sub>被还原  
C. H<sub>2</sub>是氧化剂  
D. Ti(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>被氧化

解析：反应  $Ti(SO_4)_2+8H_2=TiS_2+8H_2O$  中 Ti 元素的化合价由+4 价变+2 价，而硫元素由+6 价变为 -1 价，氢气中的氢元素由 0 价变成+1 价，  
A、Ti(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>中 Ti 和 S 得电子，化合价降低，故 A 正确；  
B、氢气中氢元素化合价升高是还原剂，被氧化，故 B 错误；  
C、氢气是还原剂，故 C 错误；  
D、Ti(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>得电子是氧化剂，被还原，故 D 错误。

答案：A

16. (3分)下列说法正确的是( )

- A. 常温下，铁片能溶于浓硫酸  
B. Na<sub>2</sub>O 可作为呼吸面具中的供氧剂  
C. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>可作为工业冶炼金属铝的原料  
D. 11.2LCO<sub>2</sub>中含有的氧原子数为  $3.01 \times 10^{23}$

解析：A、常温下，铁片与浓硫酸，发生钝化现象，所以常温下，铁片不能溶于浓硫酸，故 A 错误；  
B、过氧化钠和二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气，和水反应生成氢氧化钠和氧气，是过氧化钠而不是 Na<sub>2</sub>O 作呼吸面具中的供氧剂，故 B 错误；  
C、电解氧化铝得到金属铝，氧化铝熔点高，氧化铝是冶炼金属铝的原料，也是一种比较好的耐火材料，故 C 正确；  
D、状况不知，无法由体积求物质的量，所以无法求氧原子数，故 D 错误。

答案：C

17. (3分)下列反应的离子方程式书写正确的是( )

- A. 氢氧化钠溶液与稀醋酸反应： $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$   
 B. 碳酸钙与足量稀硝酸反应： $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$   
 C. 氯化铝溶液与过量氨水反应： $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$   
 D. 钠与水反应： $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$

解析：A. 氢氧化钠溶液与稀醋酸反应，生成醋酸钠和水，醋酸不能拆开，正确的离子方程式为： $\text{OH}^- + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，故 A 错误；

B. 碳酸钙不溶于水，在离子反应中应保留化学式，碳酸钙和稀硝酸反应的离子反应为： $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，故 B 正确；

C. 氨水碱性较弱，不能溶解氢氧化铝，氯化铝溶液与过量氨水反应的离子反应为： $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$ ，故 C 错误；

D. 钠性质放出活泼，能够与水反应生成氢氧化钠和氢气，反应的离子反应为： $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$ ，故 D 错误。

答案：B

18. (3 分) 下列方案能达到实验目的是( )

- A. 用饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液除去  $\text{CO}_2$  气体中混有的  $\text{HCl}$   
 B. 用焰色反应鉴别  $\text{KCl}$  和  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
 C. 用分液法分离酒精和水的混合物  
 D. 用丁达尔效应鉴别  $\text{NaCl}$  溶液和蔗糖溶液

解析：A. 碳酸氢钠与  $\text{HCl}$  反应生成二氧化碳，则饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液、洗气可除杂，故 A 正确；

B. K 的焰色反应为紫色，焰色反应不能鉴别，故 B 错误；

C. 酒精和水的混合物互溶，不能分液分离，应选蒸馏法，故 C 错误；

D. 丁达尔现象为胶体特有的性质，则不能鉴别  $\text{NaCl}$  溶液和蔗糖溶液，故 D 错误。

答案：A

19. (3 分) 某兴趣小组设计的水果电池装置如图所示。该电池工作时，下列说法正确的是( )



- A. 铜片作负极  
 B. 锌片发生还原反应  
 C. 将电能转化为化学能  
 D. 电子由锌片经导线流向铜片

解析：A. 电池工作时，Zn 失去电子，作负极，故 A 错误；

B. 锌是负极，发生氧化反应，而 Cu 为正极，氢离子在正极上得到电子生成氢气，有气泡产生，故 B 错误；

C. 原电池中化学能转化为电能，故 C 错误；

D. Zn 为负极，电子由锌片经导线流向铜片，故 D 正确。

答案：D

20. (3分) 下列关于碳酸钠的说法正确的是( )

- A. 受热易分解
- B. 不能与二氧化碳在水溶液中发生反应
- C. 水溶液呈碱性, 因而被称为“纯碱”
- D. 将 10.6g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 固体溶于 100mL 水中即可配得 1.00mol·L<sup>-1</sup> Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液

解析: A. 碳酸钠加热时不分解, 故 A 错误;

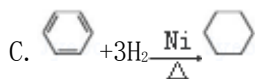
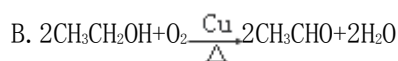
B. 碳酸钠与二氧化碳和水反应生成碳酸氢钠, 所以碳酸钠能与二氧化碳在水溶液中发生反应, 故 B 错误;

C. 碳酸钠是强碱弱酸盐, 水解溶液呈碱性, 俗名是纯碱, 故 C 正确;

D. 物质的量浓度  $c = \frac{n}{V}$  中 V 是溶液的体积, 而 100mL 是溶剂的体积, 故 D 错误。

答案: C

21. (3分) 下列有机反应属于取代反应的是( )



解析: A.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HBr} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$  反应中 C=C 键生成 C-C 键, 为加成反应, 故 A 不选;

B. 乙醇转化为乙醛, H 原子减少, 为氧化反应, 故 B 不选;

C. 苯中不饱和键转化为单键, 不饱和度减小, 为加成反应, 故 C 不选;

D. 乙烷中的 H 被 Cl 原子替代, 为取代反应, 故 D 选。

答案: D

22. (3分) 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, X 的最外层电子数是电子层数的两倍, X、Z 原子的最外层电子数之和与 Y、W 原子的最外层电子数之和相等, Z 的最高正价与最低负价的代数和为 4. 下列说法正确的是( )

- A. X 只能形成一种单质
- B. 原子半径:  $X < Y < Z < W$
- C. W 的简单气态氢化物的热稳定性比 Z 的强
- D. Y 的最高价氧化物对应水化物是一种强碱

解析: 由上述分析可知, X 为 C、Y 为 Al、Z 为 S、W 为 Cl,

A. C 可形成金刚石、石墨等多种单质, 故 A 错误;

B. 电子层越多, 原子半径越大, 同周期从左向右原子半径减小, 则原子半径:  $X < W < Z < Y$ , 故 B 错误;

C. 非金属性  $\text{Cl} > \text{S}$ , 则 W 的简单气态氢化物的热稳定性比 Z 的强, 故 C 正确;

D. Y 的最高价氧化物对应水化物为氢氧化铝, 为弱碱, 故 D 错误。

答案：C

23. (3分)将一定量的铜粉加入到 $0.5\text{L}0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 的混合溶液中，铜粉完全溶解后，得到溶液X。下列说法正确的是( )

- A. 溶液X中 $\text{Cu}^{2+}$ 与 $\text{Fe}^{2+}$ 的物质的量之比为2:1
- B. 向溶液X中加入足量铁粉，充分反应后，铁粉质量减少11.2g
- C. 向溶液X中滴加KSCN溶液，未变红色，则加入铜粉质量为12.8g
- D. 向溶液X中加入 $0.18\text{L}5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液可使溶液中的金属离子完全沉淀

解析：A. 发生 $\text{Cu}+2\text{Fe}^{3+}=\text{Cu}^{2+}+2\text{Fe}^{2+}$ ，所得溶液中 $\text{Cu}^{2+}$ 与 $\text{Fe}^{2+}$ 的物质的量之比为1:2，故A错误；

B. 向溶液X中加入足量铁粉，因铁离子的氧化性强于铜，所以铁先与三价铁反应，后置换出铜，最后与酸反应，因铁足量，相当于铁和原来的铁离子、氢离子反应，与加入的铜的量的多少无关， $0.5\text{L}0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 的混合溶液中， $n(\text{Fe}^{3+})=CV=0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\times 0.5\text{L}\times 2=0.3\text{mol}$ ， $n(\text{H}^+)=0.1\text{mol}$ ，所以，发生 $\text{Fe}+2\text{Fe}^{3+}=3\text{Fe}^{2+}$ ，消耗 $n(\text{Fe})=0.15\text{mol}$ ，发生 $\text{Fe}+2\text{H}^+=\text{Fe}^{2+}+\text{H}_2\uparrow$ ，消耗 $n(\text{Fe})=0.05\text{mol}$ ，总共消耗 $n(\text{Fe})=0.15\text{mol}+0.05\text{mol}=0.2\text{mol}$ ，充分反应后，铁粉质量减少 $m=nM=0.2\text{mol}\times 56\text{g}/\text{mol}=11.2\text{g}$ ，故B正确；

C. 混合溶液中， $n(\text{Fe}^{3+})=CV=0.3\text{mol}$ ，发生 $\text{Cu}+2\text{Fe}^{3+}=\text{Cu}^{2+}+2\text{Fe}^{2+}$ ，未变红色，则三价铁完全反应，消耗 $n(\text{Cu})=0.15\text{mol}$ ， $m=nM=0.15\text{mol}\times 64\text{g}/\text{mol}=9.6\text{g}$ ，故C错误；

D. 铜完全溶解时，溶液中可能存在的 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 三种离子，或铜完全溶解时，溶液中的 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 四种离子，沉淀完全，溶质为硫酸钠( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )， $n(\text{SO}_4^{2-})=0.5\text{mol}$ ，所以 $n(\text{Na}^+)=1\text{mol}$ ，需NaOH的物质的量为1mol，加入 $0.18\text{L}5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液，氢氧化钠量不足，故D错误。

答案：B

二、本题为选做题，包括24-26、27-29两部分。选学《化学与生活》模块的考生答24-26题，选学《有机化学基础》模块的考生答27-29题，每位考生只可选做1部分。若两部分都作答，则以24-26题计分。《化学与生活》

24. (3分)2017年10月22日，沪通长江大桥天生港航道桥主拱结构成功合龙。



①桥墩建造需要用到大量水泥。生产水泥的主要原料为黏土和\_\_\_\_\_ (填字母)。

- a. 纯碱
- b. 石灰石
- c. 食盐

解析：生产水泥的主要原料是黏土、石灰石。

答案：b

②氯丁橡胶作为桥梁支座，其作用是将桥跨结构上的荷载传递给墩台。氯丁橡胶属于\_\_\_\_\_ (填字母)。

- a. 无机非金属材料
- b. 金属材料
- c. 有机高分子材料



解析：氯丁橡胶作为桥梁支座，氯丁橡胶是合成橡胶，属于有机高分子材料。

答案：c

③桥梁建造需要使用大量钢材，其中预埋钢板及上、下钢板均采用镀锌钢板，钢板镀锌的主要目的是\_\_\_\_\_（填字母）。

- a. 美化桥梁
- b. 提高硬度
- c. 提高耐腐蚀性

解析：钢板镀锌形成的原电池中，金属铁为正极，可以防止锈蚀，所以钢板镀锌的主要目的是提高耐腐蚀性。

答案：c

25. (5分) 洋蓟被人们冠以“蔬菜之皇”的美称，含有脂肪、蛋白质、糖类、维生素A、维生素C和丰富的钙、磷、铁等元素，其中：



①属于脂溶性维生素的是\_\_\_\_\_。

解析：维生素可分为分为脂溶性维生素和水溶性维生素两类，脂溶性维生素包括维生素A、维生素D、维生素E、维生素K等，水溶性维生素溶于水而不溶于脂肪，在体内不能储存，有B族维生素和维生素C。题目中维生素A属于脂溶性维生素。

答案：维生素A

②属于人体所需微量元素的是\_\_\_\_\_。

解析：人体中的常量元素主要有：氧、碳、氢、氮、钙、磷、钾、硫、钠、氯、镁；微量元素主要有：铁、钴、铜、锌、铬、锰、钼、氟、碘、硒等，故洋蓟中所含的人体所需的微量元素有铁。

答案：Fe

③脂肪在人体内水解生成高级脂肪酸和\_\_\_\_\_；糖类在人体中水解生成葡萄糖，写出葡萄糖在人体内氧化的化学方程式：\_\_\_\_\_。

解析：脂肪在人体内水解的产物是高级脂肪酸和甘油，葡萄糖发生缓慢氧化反应生成二氧化碳和水，产生能量，反应的化学方程式为：
$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 6H_2O$$

答案：甘油 
$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 6H_2O$$

26. (7分) 合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏。

①向燃煤中加入适量石灰石，可大大减少\_\_\_\_\_的排放。煤的气化是实现能源清洁化的重要途径，水煤气的主要成分是CO和\_\_\_\_\_。

解析：向煤中加入石灰石作为脱硫剂，可以减少SO<sub>2</sub>的排放，生成CaSO<sub>4</sub>；水煤气的主要成分是CO和H<sub>2</sub>。


答案：SO<sub>2</sub> H<sub>2</sub>

②明矾是一种常用的混凝剂，其净水原理是\_\_\_\_\_（用离子方程式表示）。

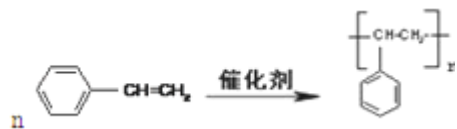
解析：水在净化处理过程中加入明矾做混凝剂，因明矾水解生成具有吸附性的胶体，反应的

离子方程式为  $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{H}^+$ 。

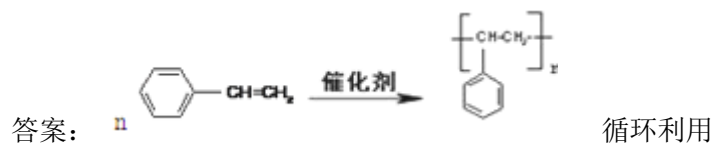
答案:  $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{H}^+$

③我国科学家证明了黄粉虫的幼虫可降解聚苯乙烯()这类难以自然降解的塑料。请写出由苯乙烯合成聚苯乙烯的化学方程式: \_\_\_\_。防治废塑料制品造成的白色污染,还可以采用的方法有: \_\_\_\_ (任写一种)。

解析: 一定条件下, 苯乙烯发生聚合反应生成聚苯乙烯, 反应方程式为:




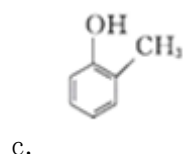
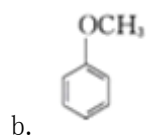
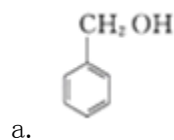
, 防治废塑料制品造成的白色污染, 还可以采用的方法有减少使用; 重复利用; 循环利用; 寻找替代品(任填一种)。




《有机化学基础》

27. 分子中的官能团与有机化合物的性质密切相关。

①下列化合物中与  互为同系物的是 \_\_\_\_ (填字母)。



解析: 与  互为同系物, 分子中应含有酚羟基, 且含有饱和烃基, 题中 a 为醇类, b 为醚, 只有 c 符合。

答案: c

②下列化合物中, 常温下能使酸性高锰酸钾溶液褪色的是 \_\_\_\_ (填字母)。

a.  $\text{CH}_3\text{CH}_3$  b.  $\text{HC}\equiv\text{CH}$  c.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

解析: 能使酸性高锰酸钾溶液褪色, 应含有碳碳不饱和键, 只有 b 正确。

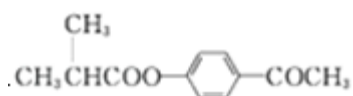
答案: b

③下列化合物中,能发生酯化反应的是\_\_\_\_(填字母)。

a.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$  b.  $\text{CH}_3\text{CHO}$  c.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

解析:含有羧基或羟基的有机物可发生酯化反应,只有c正确。

答案: c



28. 化合物X( )是一种合成液晶材料的化工原料。

①1molX在一定条件下最多能与\_\_\_\_mol $\text{H}_2$ 发生加成反应。

解析:只有苯环、羰基与氢气发生加成反应,则1molX在一定条件下最多能与4mol $\text{H}_2$ 发生加成反应。

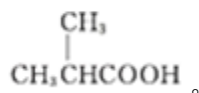
答案: 4



②X在酸性条件下水解可生成\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_(用结构简式表示)。



解析: X含 $-\text{COOC}-$ ,可发生水解反应,在酸性条件下水解可生成\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_



答案:

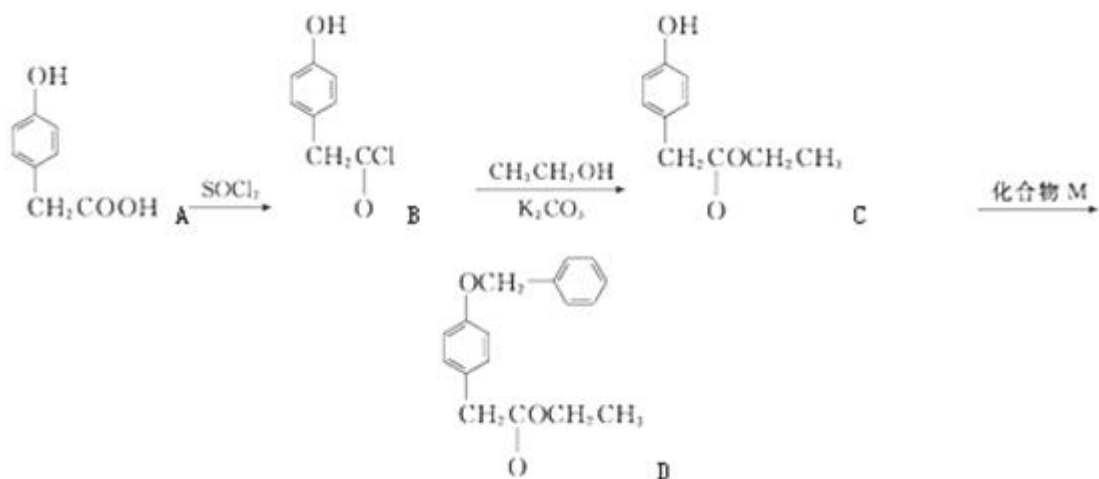


③\_\_\_\_\_分子中最多有\_\_\_\_个碳原子共平面。

解析:苯环为平面结构,与苯环直接相连的C一定与苯环共面,且羰基上C与苯环、甲基相连,可知分子中最多有8个碳原子共平面。

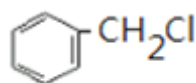
答案: 8

29. 化合物D是一种医药中间体,可通过下列方法合成。



①A→B 的反应类型为\_\_\_\_\_。

解析：A 发生取代反应生成 B，B 发生取代反应生成 C，C 和 M 反应生成 D，C→D 的反应中有



HCl 生成，根据 CD 结构简式知，该反应是取代反应，M 为\_\_\_\_\_，

①通过以上分析知，A 发生取代反应生成 B。

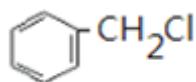
答案：取代反应

②D 中含氧官能团有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_ (填名称)。

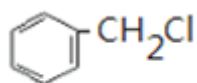
解析：D 中含氧官能团为酯基、醚键。

答案：酯基 醚键

③C→D 的反应中有 HCl 生成，则 M 的结构简式为\_\_\_\_\_。



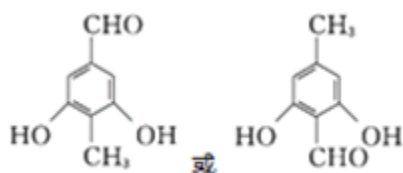
解析：通过以上分析知，M 为

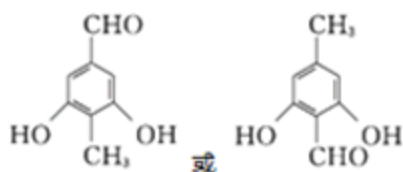


答案：

④E 是 A 的一种同分异构体，E 分子的核磁共振氢谱共有 4 个吸收峰，能发生银镜反应，能与 FeCl<sub>3</sub> 溶液发生显色反应。E 的结构简式为\_\_\_\_\_ (任写一种)。

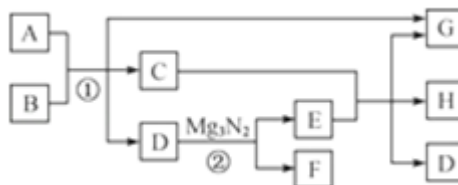
解析：E 是 A 的一种同分异构体，E 分子的核磁共振氢谱共有 4 个吸收峰，说明含有四种氢原子，能发生银镜反应，说明含有醛基，能与 FeCl<sub>3</sub> 溶液发生显色反应，说明含有酚羟基，则 E 的结构简式为





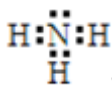
答案:

30. (6分) 有关物质的转化关系如图所示。常温下, B、E 呈气态, 其中 B 呈黄绿色。D 是最常见的无色液体, E 常用作制冷剂, F 是一种不溶于水的碱, G 是厨房中的常见调味品, H 由两种元素组成, 其摩尔质量为  $32\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

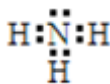


(1) E 的电子式为\_\_\_\_\_。

解析: B 呈黄绿色, 则 B 为  $\text{Cl}_2$ ; D 是最常见的无色液体, 则 D 为  $\text{H}_2\text{O}$ ; G 是厨房中的常见调味品, G 应该为  $\text{NaCl}$ ; A 与 B ( $\text{Cl}_2$ ) 反应生成 G ( $\text{NaCl}$ )、D ( $\text{H}_2\text{O}$ ) 和 C, 联系氯气与强碱溶液的反应可知, A 为  $\text{NaOH}$ , C 为  $\text{NaClO}$ ;  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  与 D ( $\text{H}_2\text{O}$ ) 反应生成不溶于水的碱 F 和 E, 且 E 为气体、常用作制冷剂, 则 E 为  $\text{NH}_3$ 、F 为  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ; C ( $\text{NaClO}$ ) 与 E ( $\text{NH}_3$ ) 反应生成 G ( $\text{NaCl}$ )、D ( $\text{H}_2\text{O}$ ) 和 H (H 由两种元素组成, 其摩尔质量为  $32\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ), 则 H 中含有的两种元素为 N、H, 结合摩尔质量可知 H 为  $\text{N}_2\text{H}_4$ , 根据分析可知, E 为  $\text{NH}_3$ , 氨气为共价化合物, 分子中含有 3 个 N-H 键,



其电子式为



答案:

(2) H 的化学式为\_\_\_\_\_。

解析: 根据分析可知, H 为  $\text{N}_2\text{H}_4$ 。

答案:  $\text{N}_2\text{H}_4$

(3) 写出反应①的离子方程式: \_\_\_\_\_。

解析: 反应①为氯气与氢氧化钠溶液生成氯化钠、次氯酸钠和水, 该反应的离子方程式为:  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

答案:  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$

(4) 写出反应②的化学方程式: \_\_\_\_\_。

解析: 反应②为  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  的水解反应, 该反应的化学方程式为:  $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow$ 。

答案:  $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow$

31. (10分)  $\text{NaClO}_2$  广泛用于造纸工业、污水处理等。工业上生产  $\text{NaClO}_2$  的工艺流程如图 1:



图1

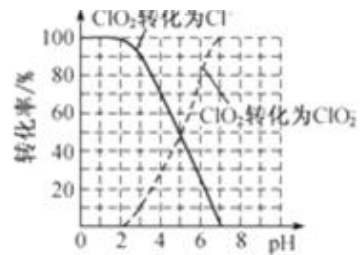


图2

(1)  $\text{ClO}_2$ 发生器中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

解析： $\text{ClO}_2$ 发生器中发生反应的离子方程式为  $2\text{ClO}_3^- + \text{SO}_2 = 2\text{ClO}_2 + \text{SO}_4^{2-}$ 。

答案： $2\text{ClO}_3^- + \text{SO}_2 = 2\text{ClO}_2 + \text{SO}_4^{2-}$

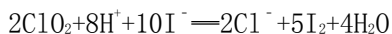
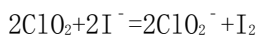
(2) 吸收器中反应温度不能高于  $5^\circ\text{C}$  的可能原因有\_\_\_\_\_。

解析：吸收器中反应温度不能高于  $5^\circ\text{C}$  的可能原因有防止过氧化氢分解、提高  $\text{ClO}_2$  的吸收率。

答案：防止过氧化氢分解、提高  $\text{ClO}_2$  的吸收率

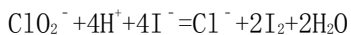
(3) 查阅资料可知：

I.  $\text{ClO}_2$  能被  $\text{I}^-$  还原为  $\text{Cl}^-$  或  $\text{ClO}_2^-$ ：



$\text{ClO}_2$  的转化率与溶液 pH 的关系如右图所示。

II.  $\text{pH} \leq 2.0$  时， $\text{Cl}^-$  能被  $\text{I}^-$  完全还原为  $\text{Cl}^-$ ：



取少量吸收液加水稀释至一定体积后得溶液 Y，可通过下列步骤测定溶液 Y 中  $\text{ClO}_2^-$ 、 $\text{Cl}^-$  的浓度：

步骤 1：准确量取 25.00mL 溶液 Y，调节溶液的 pH 为 8.0，加入足量的 KI 晶体。滴入 2 滴淀粉溶液，滴加  $0.02000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液，发生反应： $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$ 。恰好完全反应时，消耗  $0.02000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液 12.50mL。

步骤 2：调节上述反应后溶液的 pH 为 1.0，滴加  $0.2500\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液。恰好完全反应时，消耗  $0.2500\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液 40.00mL。

①判断  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液与  $\text{I}_2$  恰好完全反应时的实验现象是\_\_\_\_\_。

②请计算溶液 Y 中  $\text{ClO}_2^-$  的物质的量浓度(写出计算过程)。

解析：①淀粉遇碘单质变蓝，则判断  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液与  $\text{I}_2$  恰好完全反应时的实验现象是蓝色褪去，且 30s 不变，

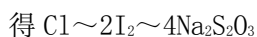
故答案为：蓝色褪去，且 30s 不变；

②由  $2\text{ClO}_2 + 2\text{I}^- = 2\text{ClO}_2^- + \text{I}_2$  和  $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$



$$n(\text{ClO}_2^-)_{\text{生}} = 0.02000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \times 0.0125\text{L} = 2.5 \times 10^{-4}\text{mol},$$

由  $\text{ClO}_2^- + 4\text{H}^+ + 4\text{I}^- = \text{Cl}^- + 2\text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  和  $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$



$$n(\text{ClO}_2^-)_{\text{总}} = 0.2500\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \times 0.040\text{L} \times \frac{1}{4} = 2.5 \times 10^{-3}\text{mol},$$

$$\text{原水样中 } n(\text{ClO}_2^-)_{\text{原}} = n(\text{ClO}_2^-)_{\text{总}} - n(\text{ClO}_2^-)_{\text{生}} = 2.5 \times 10^{-3}\text{mol} - 2.5 \times 10^{-4}\text{mol} = 2.25 \times 10^{-3}\text{mol}$$

$$c(\text{ClO}_2^-) = \frac{2.25 \times 10^{-3}\text{mol}}{0.025\text{L}} = 0.09\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

答案： $\text{ClO}_2^-$  的物质的量浓度为  $0.09\text{mol/L}$