

2019 年教师招聘考试模拟卷五答案

化学

一、选择题（共 20 题，每小题 2 分，共 40 分）

1. 【答案】D。解析：A.碳纤维为碳元素的单质，是一种新型无机非金属材料，故 A 正确；

B.“燕萨石”的形状、性质：形六棱而锐首，色莹白明澈，即说明为无色透明的晶体，所以主要成分可能是 SiO_2 ，故 B 正确；

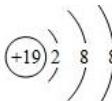
C.具有强氧化性的物质可杀菌消毒，则 84 消毒液的有效成分 NaClO 具有强氧化性，能用来杀菌消毒，故 C 正确；

D.由信息可知，蒸令气上，则利用互溶混合物的沸点差异分离，则该法为蒸馏，故 D 错误；

故选：D。

2. 【答案】A。解析：A.氨基为电中性基团，氮原子最外层少画 1 个电子，氨基电子式为 $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{N} \cdot\cdot \\ | \\ \text{H} \end{array}$ ，故

A 正确；

B.钾离子的核电荷数为 19，核外电子总数为 18，其正确的离子结构示意图为：，故 B

错误；

C.二氧化碳分子为直线型结构，氧原子半径小于碳原子，二氧化碳正确的比例模型为：，

故 C 错误；

D.碳酸为二元弱酸分步电离，电离方程式 $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$ ，故 D 错误；故选：A。

3. 【答案】D。解析：A.标准状况下 HF 为液体，不能利用体积计算其物质的量及原子个数，故 A 错误；

B.10L pH=1 的硫酸溶液中硫酸电离出 H^+ 的数目为 $10\text{L} \times 0.1\text{mol/L} \times N_A = N_A$ ，故 B 错误；

C.阴极发生 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ ，阳极上 Cu 及比 Cu 活泼的金属 Zn 、 Fe 等均失去电子，则阴极得到电子的数目为 $2N_A$ ，阳极消耗金属为 1mol，质量可能大于 64g，故 C 错误；

D.由物料守恒可知， $n(\text{HCO}_3^-) + n(\text{CO}_3^{2-}) + n(\text{H}_2\text{CO}_3) = 1\text{L} \times 0.1\text{mol/L} = 0.1\text{mol}$ ，则溶液中 HCO_3^- 和 CO_3^{2-} 离子数之和小于 $0.1N_A$ ，故 D 正确；故选：D。

4. 【答案】B。解析：A.将少量的 SO_2 气体通入 NaClO 溶液中的离子反应为 $2\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ ，故 A 错误；

B.用 Fe 电极电解 NaCl 溶液的离子反应为 $\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$ ，故 B 正确；

C. NaHCO_3 溶液与过量澄清石灰水反应的离子反应为 $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ，故 C 错误；

D.用 KMnO_4 溶液滴定草酸的离子反应为 $6\text{H}^+ + 2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ ，故 D 错误；故选：B。

5.【答案】B。解析：由上述分析可知，W 为 C，X 为 Al，Y 为 Si，Z 为 Cl，

A.非金属性 $Z > W > Y$ ，元素的非金属性越强，对应的氢化物越稳定，故 A 正确；

B.非金属性 $Cl > C$ ，则最高价氧化物的水化物的酸性： $Z > W$ ，故 B 错误；

C.W 与 Y 可形成一种硬度很大的化合物为 SiC，为原子晶体，故 C 正确；

D.W、X、Y 三种元素均可以与 Z 元素以共价键结合，均为共价化合物，故 D 正确。

故选：B。

6.【答案】B。解析：①氨气溶于水，主要以 $NH_3 \cdot H_2O$ 存在，但仍然以 NH_3 作为溶质， $\omega = \frac{\text{溶质的质量}}{\text{溶液的质量}}$

$$\times 100\% = \frac{V(NH_3)}{V_m} \times M = \frac{17a}{22.4\rho V} \times 100\%，故①错误；$$

$$②C = \frac{n(\text{溶质})}{V(\text{溶液})} = \frac{\frac{aL}{22.4L/mol}}{10^{-3}VL} = \frac{10^3 a}{22.4V} \text{mol/L}，故②正确；$$

$$③\text{溶质质量分数} = \frac{\text{溶质的质量}}{\text{溶液的质量}} \times 100\% = \frac{\rho V_w\%}{\rho V(\text{氨水}) + m(\text{水})} \times 100\% = \frac{\rho(\text{氨水})V\omega}{\rho(\text{氨水})V + \rho(\text{水})V} <$$

0.5 ω ，故③错误；

④盐酸的物质的量大于氨水的物质的量，所以该溶液呈酸性，溶液中氢离子浓度大于氢氧根离子的浓度，氯离子的浓度大于铵根离子的浓度，所以大小顺序为 $c(Cl^-) > c(NH_4^+) > c(H^+) > c(OH^-)$ ，故④正确；故选：B。

7.【答案】A。解析：A.分子晶体的沸点与分子间作用力有关，分子量越大，分子间作用力越大，沸点越高，则 Cl_2 的沸点比 I_2 的低，与分子间作用力有关，故 A 选；

B.非金属性 $F > Cl$ ，则 HF、HCl 热稳定性依次减弱，与共价键有关，故 B 不选；

C.原子晶体中，共价键的键长越短，熔点越高，金刚石的硬度大于硅，其熔、沸点也高于硅，与共价键有关，故 C 不选；

D.MgO 和 NaCl 为离子晶体，离子半径镁离子和氧离子小于钠离子和氯离子，熔点 $MgO > NaCl$ ，与离子键有关，故 D 不选；故选：A。

8.【答案】C。解析：①能使红色石蕊试纸变蓝的溶液中存在大量氢氧根离子， Na^+ 、 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 AlO_2^- 离子不反应，都不与氢氧根离子反应，在溶液中能够大量共存，故①不选；

② Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 之间不反应，都不与 H^+ 反应，在溶液中能够大量共存，故②不选；

③能使碘化钾淀粉试纸变蓝的溶液具有氧化性，且氧化性大于碘单质，而碘单质能够氧化 S^{2-} ，说明该溶液又能够氧化 S^{2-} ， S^{2-} 在该溶液中一定不能大量共存，故③选；

④由水电离出的 $c(H^+) = 10^{-2} \text{mol} \cdot L^{-1}$ 的溶液呈酸性或碱性， HCO_3^- 与氢离子、氢氧根离子反应，在溶液中一定不能大量共存，故④选；

⑤在加入铝粉能产生氢气的溶液呈酸性或强碱性， NH_4^+ 、 Fe^{2+} 与氢氧根离子反应， NO_3^- 在酸性条件下具有强氧化性，与 Al 反应不会生成氢气，且能够氧化 Fe^{2+} ，在溶液中一定不能大量共存，故⑤选；

⑥ Fe^{3+} 与 SCN^- 发生反应，在溶液中一定不能大量共存，故⑥选；

故选：C。

9.【答案】A。解析：A.对于同一 S^{2-} 的浓度 $c(S^{2-})$ ，由图象可知，平衡时 $c(Cu^{2+}) < c(Fe^{2+})$ ，则 $c(Fe^{2+})c(S^{2-}) > c(Cu^{2+})c(S^{2-})$ ，根据 $K_{sp}(FeS) = c(Fe^{2+})c(S^{2-})$ ， $K_{sp}(CuS) = c(Cu^{2+})c(S^{2-})$ ，则 $K_{sp}(FeS) > K_{sp}(CuS)$ ，故 A 正确；

B.溶液中 pH 值与 $c(H^+)$ 间的关系为 $pH = -\lg c(H^+)$ ，溶液中 $c(H^+)$ 大，对应的 pH 值就小，当稀释弱酸时，随着水的加入，稀释可以促进弱酸的电离，但是总体来讲，溶液体积的增量超过溶液中 H^+ 的物质的量的增量，表现为溶液中 $c(H^+) = \frac{n(H^+)}{V_{\text{溶液}}}$ 减小，pH 值增大；由于稀释促进弱酸的电

离，因而在稀释相同倍数的弱酸时，对于酸性较弱的酸，能够促进其电离，增加了溶液中 H^+ 的量，也就表现为 $c(H^+)$ 会较酸性较强的弱酸大些，pH 就较酸性较强的弱酸小些，因此总的来讲，酸性较强的弱酸稀释后对应的溶液 pH 值越大，从图象看出，甲酸的酸性是较乙酸强，即酸性甲酸 > 乙酸，故 B 错误；

C.用 0.1000mol/L 的 NaOH 溶液滴定 25.00mL 的盐酸溶液，由图象可知，当消耗 NaOH 体积为 20.00mL 时，溶液为中性，此时酸和碱恰好完全反应，但并不知道盐酸的浓度，图象并不一定为真，故 C 错误；

D.由图象可知，A 与 B 状态时 NH_3 的百分含量相等，对于有两种反应物参加的可逆反应，增加其中一种反应物的物料可使得另一种反应物的转化率增加；A 状态时， $\frac{n(N_2)}{n(H_2)}$ 值较小，可认为是增加了 H_2 的量使得 H_2 自身的转化率变小，B 状态， $\frac{n(N_2)}{n(H_2)}$ 值较大，可认为是增加了 N_2 的量，从而提高

了 H_2 的转化率，转化率 $\alpha_A(H_2)$ 不一定等于 $\alpha_B(H_2)$ ，故 D 错误，故选：A。

10.【答案】C。解析：A.化学能转化为热能和电能，不可能 100%转化为电能，故 A 错误；

B.电子不能经过电解质溶液，所以电子由 a 极 导线 b 极，故 B 错误；

C.a 为负极，发生氧化反应，电极反应式为： $(CH_3)_2O - 12e^- + 3H_2O = 2CO_2 + 12H^+$ ，故 C 正确；

D.状况不知，无法由体积求物质的量，所以交换氢离子的物质的量不知，故 D 错误；

故选：C。

11.【答案】C。

解析：A.因浓盐酸易挥发，则 B 装置中所装试剂为饱和的 NaCl 溶液，其作用是除去氯气中的 HCl，故 A 正确；

B.由上述分析可知，装置 C 和 F 中的试剂均为浓硫酸，其作用是防止水蒸气进入 E 中，防止氯化铝水解，故 B 正确；

C.若盐酸完全反应， $n(HCl) = 0.05mol/L \times 12mol/L = 0.6mol$ ， $MnO_2 + 4HCl(浓) \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$ ，可知生成氯气为 $0.6mol \times \frac{1}{4} = 0.15mol$ ，由 Cl 原子守恒可知得到氯化铝为

$0.15\text{mol} \times 2 \times \frac{1}{3} \times 133.5\text{g/mol} = 13.35\text{g}$, 且稀盐酸与浓盐酸不反应, 则最终得到氯化铝的质量小于 13.35g ,

故 C 错误;

D. 实验过程中应先点燃 A 处的酒精灯, 将空气排出后, 防止 Al 与氧气反应, 待装置中充满黄绿色气体时再点燃 D 处的酒精灯, 故 D 正确; 故选: C。

12. 【答案】B。解析: A. d 为石墨, 活泼金属铁片作负极, 发生腐蚀, 所以铁片腐蚀加快, 故 A 错误;

B. 海水呈中性, 所以发生吸氧腐蚀, 所以石墨作正极, 电极反应: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$, 故 B 正确;

C. 锌比铁片活泼, 所以腐蚀锌, 所以铁片不易被腐蚀, 故 C 错误;

D. d 为锌块, 作为负极, 因海水呈中性, 所以发生吸氧腐蚀, 所以铁片上电极反应为: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$, 故 D 错误; 故选: B。


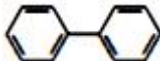
13. 【答案】D。解析: A. 甲基环己烷分子中含 5 中氢原子, 一氯代物有 5 种, 故 A 错误;

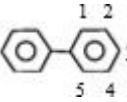
B. 乙二醇与丙三醇官能团个数不同, 结构不同, 不能互为同系物, 故 B 错误;

C. 蛋白质的基本组成元素是 C、H、O、N 四中元素, 故仅由碳、氢、氧元素不正确, 故 C 错误;

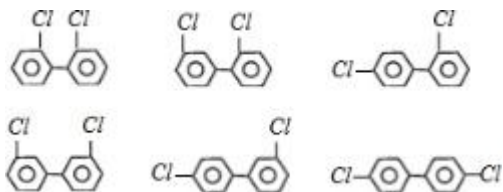
D. 苯的邻位二元取代物只有一种, 说明六个碳碳键完全相同的化学键, 分子结构中不存在单双键交替的化学键, 故 D 正确。


14. 【答案】A。解析: A. 乙醇具有还原性, 能被高锰酸钾氧化, 生成乙酸, 燃烧生成二氧化碳和水, 故 A 错误;

B.  的分子中含有 3 中氢原子, 其一氯代物有 3 种;  的二氯代物, 若取

代同一苯环上的氢原子, 可以发生在如图  所示的取代位置, 1、2 (与 4、5 相同) 号位置,

1、3 (与 3、5 相同) 号位置, 1、4 (与 2、5 相同) 号位置, 1、5 号位置, 2、3 (与 3、4 相同) 号位置, 2、4 号位置, 有 6 种; 若取代不同苯环上的氢原子, 有如图所示的 6 种



, 即  的二氯代物 12 种, 而 C_4H_{10} 的二氯取代产

物同分异构体为: ① $\text{CHCl}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、② $\text{CH}_2\text{ClCHClCH}_2\text{CH}_3$ 、③ $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{CHClCH}_3$ 、④

$\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ 、⑤ 、⑥ 、⑦  ⑧

$\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、⑨ $\text{CH}_3\text{CHClCHClCH}_3$, 共有 9 种, 二氯代物的数目不同, 故 B 正确;

C. 乙烯能使溴水褪色、能使酸性 KMnO_4 溶液褪色, 分别发生加成反应、氧化反应, 故 C 正确;

D. 植物油含碳碳双键, 通过氢化可以变成脂肪, 由液态转化为固态, 故 D 正确。

15. 【答案】B。解析: A. 邻苯二甲酸酐结构对称, 苯环上有 2 种位置的 H, 则邻苯二甲酸酐的二

氯代物有邻位有 2 种、间位 1 种，对位 1 种，共 4 种，故 A 错误；

B.环己醇中含 5 个亚甲基，均为四面体结构，则不可能所有原子共面，故 B 正确；

C.DCHP 属于含有酯基，可发生水解反应，含有苯环，可发生加成反应，不能发生消去反应，故 C 错误；

D.DCHP 中含 $-\text{COOC}-$ ，发生水解生成羧酸与碱反应，则 1 mol DCHP 最多可与含 2 mol NaOH 的烧碱溶液反应，故 D 错误。

16.【答案】A。解析：A.相对分子质量在 10000 以上的为高分子，则蛋白质、纤维素、淀粉都是高分子化合物，故 A 正确；

B.油脂在碱性条件下水解反应为皂化反应，二者均含 $-\text{COOC}-$ ，均属于酯类，但乙酸乙酯不能发生皂化反应，故 B 错误；

C.氨基酸分子可能含多个羧基、氨基，但所有氨基酸分子中至少含有一个羧基和一个氨基，故 C 错误；

D.鸡蛋清溶液中加入浓的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，发生盐析，为可逆过程，产生沉淀，加水后沉淀溶解，故 D 错误。

17.【答案】A。解析：A.乙醇与乙二醇含有的官能团相同，都含有 $-\text{OH}$ ，不能与 NaOH 发生反应，故 A 错误；

B.根据题意：二者沸点的不同，可以采用蒸馏的方法将两种互溶物质进行分离，故 B 正确；

C.乙醇和乙二醇属于醇类物质，在加热和催化剂条件下，能与羧酸发生取代反应，故 C 正确；

D.含有的羟基越多，形成的氢键几率越大，丙三醇含有的羟基越多，所以丙三醇的沸点高，故 D 正确。故选：A。

18.【答案】A。解析：A.苯和溴苯互相溶解，可以采用蒸馏的办法进行分离，故 A 正确；

B.氯化氢和氨气极易溶于水，导气管直接伸入水层会产生倒吸，故 B 错误；

C.氯化铵分解后产生的氨气和氯化氢遇冷会迅速化合，得不到氨气，故 C 错误；

D.一氧化氮不能用排空气法收集，二氧化碳密度比空气大，收集时导管要长进短出，故 D 错误。

故选：A。

19.【答案】D。解析：设样品的质量为 x，草酸晶体的质量分数 w，滴定所用 KMnO_4 溶液的毫升数为 y，

由 $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 10\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 可知，

$$y \times 10^{-3} \text{L} \times 0.1 \text{mol/L} \quad \frac{x \times w}{126} \times \frac{25}{100}$$

$$\text{则 } 5y \times 10^{-4} = 2 \times \frac{xw}{126 \times 4},$$

滴定所用 KMnO_4 溶液的毫升数恰好等于样品中草酸晶体的质量分数的 100 倍， $y=100w$ ，可知 $x=12.6\text{g}$ ，故选：D。

20.【答案】D。解析：相对误差为 -2.67% ，说明测定的结晶水含量偏小，

A.实验时盛放硫酸铜晶体的容器未完全干燥，会使误差偏大，故 A 错误；

B.加热过程中晶体有少量溅失,固体质量减少得多,结晶水含量测得值会偏大,故B错误;

C.加热后固体颜色有少量变黑,说明部分硫酸铜分解,导致计算出的结晶水的质量偏高,测定结果偏高,故C错误;

D.加热后固体未放入干燥器中冷却,固体部分吸水,测定的结晶水含量质量偏低,故D正确。

故选:D。

二、填空题(共5小题,共60分)

21.【答案】(1) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$;

(2) $\text{MgO} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MgCl}_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;

II. (1) $\text{Ca}^{2+} [:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:]^{2-}$;

(2) NH_4Cl ; H_2O_2 价格较高且易分解,碱性条件下抑制 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 溶解;

(3) 取少量最后一次洗涤上清液,然后向洗涤液中加入少量硝酸酸化的硝酸银溶液,观察溶液是否产生白色沉淀,如果产生白色沉淀就证明没有洗涤干净,否则洗涤干净;

(4) $\frac{0.18cV}{m} \times 100\%$ 。

解析: I. (1) 氧化镁是碱性氧化物溶于酸,氧化铝是两性氧化物溶于酸、溶于碱,加入氢氧化钠溶解后过滤除去,反应的离子方程式为: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$,

故答案为: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$;

(2) 氯化铵溶液中铵根离子水解溶液显酸性,氧化镁溶于水水解生成的酸,反应的化学方程式为: $\text{MgO} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MgCl}_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$,

故答案为: $\text{MgO} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MgCl}_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;

II. (1) 过氧化钙含有离子键和共价键,两个氧原子之间通过共价键结合,电子式: $\text{Ca}^{2+} [:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:]^{2-}$;

故答案为: $\text{Ca}^{2+} [:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:]^{2-}$;

(2) 第①步中氯化铵参加反应、第②步中生成氯化铵,所以可以循环使用的物质是 NH_4Cl ;

H_2O_2 价格较高且易分解,碱性条件下抑制 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 溶解,所以工业上常采用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 过量而不是 H_2O_2 过量的方式来生产;

故答案为: NH_4Cl ; H_2O_2 价格较高且易分解,碱性条件下抑制 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 溶解;

(3) 实验室用硝酸酸化的硝酸银溶液检验,如果沉淀没有洗涤干净,向洗涤液中加入硝酸酸化的硝酸银溶液应该有白色沉淀,其检验方法是:取少量最后一次洗涤上清液,然后向洗涤液中加入少量硝酸酸化的硝酸银溶液,如果产生白色沉淀就证明没有洗涤干净,否则洗涤干净,

故答案为:取少量最后一次洗涤上清液,然后向洗涤液中加入少量硝酸酸化的硝酸银溶液,观察溶液是否产生白色沉淀,如果产生白色沉淀就证明没有洗涤干净,否则洗涤干净;

(4) 依据原子个数守恒可知: $\text{CaO}_2 \sim \text{H}_2\text{O}_2$, 有因为: $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$, 则:

$2\text{KMnO}_4 \sim 5\text{CaO}_2$,

2mol 360g

$\text{cmol/L} \times V \times 10^{-3}$, $m(\text{CaO}_2)$

则: $m(\text{CaO}_2) = \frac{360cV \times 10^{-3}}{2} \text{g}$, 则

过氧化钙的百分含量为: $\frac{m(\text{CaO}_2)}{m} \times 100\% = \frac{0.18cV}{m} \times 100\%$;

故答案为: $\frac{0.18cV}{m} \times 100\%$ 。

22. 【答案】(1) SO_2 ;

(2) CuO ;

(3) $<$;

(4) ① $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -0.5Q \text{ kJ/mol}$;

② $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$;

(5) $\text{Cl}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + \text{S}\downarrow + \text{SO}_4^{2-}$;

(6) $1 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$.

解析: 金属 B 在 A 气体中燃烧产生棕黄色烟得到 D, B 与 C 溶液反应 E 的稀溶液为蓝色, E 中含 Cu^{2+} , 则 B 为 Cu, A 为 Cl_2 , D 为 CuCl_2 , F 为无色、有刺激性气味气体, 且能使品红溶液褪色, 则 F 为 SO_2 , 可推知 C 为 H_2SO_4 , E 为 CuSO_4 . J 的元素原子核内只有一个质子, 则 J 为 H_2 ; I 的焰色反应为黄色, 所以 I 含 Na 元素, 由 $\text{D} + \text{G} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H} + \text{I} + \text{J}$, 可知金属 G 为 Na, H 为 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, I 为 NaCl, 由 $\text{H}_2\text{O} + \text{G} \rightarrow \text{K} + \text{J}(\text{H}_2)$, 可知 K 为 NaOH, L 为 Na_2SO_4 .

(1) 框图中所列物质中属于非电解质的物质是: SO_2 , 故答案为: SO_2 ;

(2) 将 CuCl_2 的水溶液蒸干, 促进铜离子彻底水解得到氢氧化铜, 灼烧时氢氧化铜分解, 得到的固体物质的化学式为 CuO , 故答案为: CuO ;

(3) 在一定物质的量浓度的硝酸铵溶液中滴加适量的 NaOH 溶液, 由电荷守恒可知: 则溶液中 $c(\text{Na}^+) + c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{NO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$, 所得溶液的 $\text{pH} = 7$, 则 $c(\text{Na}^+) + c(\text{NH}_4^+) = c(\text{NO}_3^-)$, 故 $c(\text{Na}^+) < c(\text{NO}_3^-)$, 故答案为: $<$;

(4) ① 4g 氢气在纯氧中完全燃烧生成液态化合物, 放出热量为 $Q \text{ kJ}$, 则 1 mol 氢气燃烧放出的热量为 $0.5Q \text{ kJ/mol}$, 表示氢气燃烧热的热化学方程式为: $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -0.5Q \text{ kJ/mol}$, 故答案为: $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -0.5Q \text{ kJ/mol}$;

② 工业上通常电解饱和氯化钠溶液等制取氯气, 反应的化学方程式为: $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$, 故答案为: $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$;

(5) 与 F 组成元素相同的一种 -2 价酸根离子 M, M 中两种元素的质量比为 $4:3$, 则 M 为 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, 由反应现象可知, 氯气与 M 的离子反应为: $\text{Cl}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + \text{S}\downarrow + \text{SO}_4^{2-}$, 故答案为: $\text{Cl}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + \text{S}\downarrow + \text{SO}_4^{2-}$;

(6) 25°C 时, 若 $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 2.2 \times 10^{-20}$, 向 0.022 mol/L 的 CuSO_4 溶液中逐滴滴入溶液 NaOH(假

定溶液总体积不变), 当开始出现沉淀时, 溶液中的 $c(\text{OH}^-) = \sqrt{\frac{2.2 \times 10^{-20}}{0.022}} \text{ mol/L} = 10^{-9} \text{ mol/L}$, 故答

案为: $1 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$.

23. 【答案】(1) 防止氧气、氮气对生成的 NO 、 N_2 的检验产生干扰; 5.23;

(2) 冷却 NO_2 , 使其液化; B 中试管有红棕色液体出现;

(3) $5\text{NO} + 4\text{H}^+ + 3\text{MnO}_4^- \longrightarrow 3\text{Mn}^{2+} + 5\text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$;

(4) HNO_2 ; HNO_2 能氧化 SO_3^{2-} 。

解析: (1) 根据实验原理检验铁与浓度为 $1.15 \text{ mol/L} \sim 1.25 \text{ mol/L}$ 的硝酸反应时可同时得到 NO_2 、 NO 、 N_2 三种气体, 又空气含氮气和氧气及 NO 遇空气中的氧气就反应生成 NO_2 , 所以装置中的空气对生成的 NO 、 N_2 的检验产生干扰, 则实验时先通过 K 处导管向装置内通入 CO_2 气体以排除装置内空气; 若生成上述三种还原产物各 0.02 mol , 根据得失电子守恒, 则需要消耗铁的质量 (硝酸足量)

为 $\frac{0.02 \times (5-4) + 0.02 (5-2) + 0.02 \times (5-0) \times \frac{4}{3}}{3} \times 56 = 5.23 \text{ g}$; 故答案为: 防止氧气、氮气对生成的

NO 、 N_2 的检验产生干扰; 5.23;

(2) 根据以上分析, 二氧化氮为红棕色气体, 冰盐水冷却 NO_2 , 使其液化, 出现有色液体, 所以证明有 NO_2 生成的现象是 B 中试管有红棕色液体出现; 故答案为: 冷却 NO_2 , 使其液化; B 中试管有红棕色液体出现;

(3) C 中溶液颜色慢慢褪去, 为 NO 和高锰酸根离子反应氧化还原反应, 该反应中, 反应中物质的化合价变化: $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$, Mn 元素化合价由 +7 价 \rightarrow +2 价, 一个 MnO_4^- 得 5 个电子; $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_3^-$, N 由 +2 价变成 +5 价, 一个 NO 分子失去 3 个电子, 所以其最小公倍数为 15, 故 MnO_4^- 的计量数为 3, NO 的计量数为 5, 然后根据原子守恒配平其它元素, 配平后的离子方程式为: $5\text{NO} + 4\text{H}^+ + 3\text{MnO}_4^- \longrightarrow 3\text{Mn}^{2+} + 5\text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$, 故答案为: $5\text{NO} + 4\text{H}^+ + 3\text{MnO}_4^- \longrightarrow 3\text{Mn}^{2+} + 5\text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$;

(4) 将等物质的量的 NO_2 、 NO 混合后通入低温下的水中发生价态归中反应, 反应方程式为: $\text{NO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_2$, 所以 X 的化学式为 HNO_2 ; 比较 X 的酸性与亚硫酸的酸性的相对强弱, 利用强酸制弱酸的原理, 又 HNO_2 具有氧化性, 而 Na_2SO_3 溶液具有强还原性, 所以两者发生氧化还原反应, 没有发生强酸制弱酸的反应; 故答案为: HNO_2 ; HNO_2 能氧化 SO_3^{2-} 。

24. 【答案】(1) -746.5;

(2) ① 4.4×10^{-3} ; D; ② 22.2%; 3.4;

(3) ① NaOH 、 Na_2SO_3 ; ② $c(\text{Na}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{HSO}_3^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{OH}^-)$ 。

解析: (1) 已知 ① $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H = +180.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

又知 C 和 CO 的燃烧热 (ΔH) 分别为 $-393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $-283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

可得热化学方程式: ② $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

③ $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

根据盖斯定律, ③ $\times 2$ - ①可得: $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \longrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -746.5 \text{ kJ/mol}$,

故答案为: -746.5;

(2) ①0—9min 内 CO 浓度变化为: $(0.1-0.06) \text{ mol/L}=0.04\text{mol/L}$, 则 CO 在 0—9min 内的平均反应速率为: $v(\text{CO})=\frac{0.04\text{mol/L}}{9\text{min}}=4.4\times 10^{-3}\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$,

根据图示可知, 12min 时改变条件瞬间, 各组分浓度不变, 而氮气浓度增大, NO、CO 浓度减小, 平衡正向移动, 正反应为放热反应, 应是降低温度, 故答案为: 4.4×10^{-3} ; D;

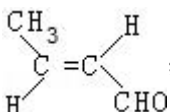
②由 1 中可知 12min 时为改变温度, 重新到达平衡时 NO 为 0.14mol/L 、CO 为 0.04mol/L 、氮气为 0.03mol/L , 由方程式 $2\text{NO}(\text{g})+2\text{CO}(\text{g})\rightleftharpoons\text{N}_2(\text{g})+2\text{CO}_2(\text{g})$ 可知二氧化碳为 0.06mol/L , 则二氧化碳体积分数= $\frac{0.06}{0.14+0.04+0.03+0.06}\times 100\%=22.2\%$;

该反应在该温度下的平衡常数为: $K=\frac{c(\text{N}_2)\cdot c^2(\text{CO}_2)}{c^2(\text{NO})\cdot c^2(\text{CO})}=\frac{0.03\times 0.06^2}{0.14^2\times 0.04^2}=3.4$, 故答案为: 22.2%; 3.4;

(3) ① Na_2SO_3 跟盐酸的反应是分步进行的: $\text{Na}_2\text{SO}_3+\text{HCl}=\text{NaHSO}_3+\text{NaCl}$, $\text{NaHSO}_3+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2\uparrow$, 由图象可知生成二氧化硫消耗的 HCl 的物质的量小于从反应到开始产生二氧化硫阶段消耗的 HCl, 则氢氧化钠与二氧化硫反应后的溶质为: NaOH、 Na_2SO_3 , 故答案为: NaOH、 Na_2SO_3 ;

②0 点溶质为 NaOH、 Na_2SO_3 , 根据反应 $\text{Na}_2\text{SO}_3+\text{HCl}=\text{NaHSO}_3+\text{NaCl}$, $\text{NaHSO}_3+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2\uparrow$ 可知, Na_2SO_3 转化成 NaHSO_3 消耗 HCl 的物质的量等于 NaHSO_3 转化成二氧化硫消耗 HCl 的物质的量, 故 Na_2SO_3 的物质的量为: $0.5\text{mol}-0.3\text{mol}=0.2\text{mol}$, 则 $n(\text{NaOH})=0.3\text{mol}-0.2\text{mol}=0.1\text{mol}$,

根据 Cl、Na 元素守恒可知 a 点溶质为: 0.3molNaCl 、 0.2molNaHSO_3 , 钠离子和氯离子不水解, 而 HSO_3^- 发生电离和水解, 则 $c(\text{Na}^+)>c(\text{Cl}^-)>c(\text{HSO}_3^-)$; NaHSO_3 水溶液为酸性, 说明 HSO_3^- 的电离程度等于其水解程度, 则 $c(\text{H}^+)>c(\text{OH}^-)$, 溶液中还存在水电离的氢离子, 则 $c(\text{H}^+)>c(\text{SO}_3^{2-})>c(\text{OH}^-)$, 所以 a 点溶液中离子浓度大小为: $c(\text{Na}^+)>c(\text{Cl}^-)>c(\text{HSO}_3^-)>c(\text{H}^+)>c(\text{SO}_3^{2-})>c(\text{OH}^-)$, 故答案为: $c(\text{Na}^+)>c(\text{Cl}^-)>c(\text{HSO}_3^-)>c(\text{H}^+)>c(\text{SO}_3^{2-})>c(\text{OH}^-)$ 。

25. 【答案】(1) 碳碳双键和醛基; ; 9;

(2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}+\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}\xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH}}\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CHO}+\text{H}_2\text{O}$;

(3) 加成反应;

(4) $\left[\text{CH}-\text{CH}_2\right]_n$;
OOCCH₃

(5) $\text{HCOOCH}=\text{CHCH}_3$ 、 $\text{HCOOCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}_3\text{OOCCH}=\text{CH}_2$ 、 $\text{HCOOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$;

(6) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}\xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH水溶液}}\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}\xrightarrow[\Delta]{\text{O}_2/\text{Cu}}\text{CH}_3\text{CHO}\xrightarrow[\Delta]{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}}\text{CH}_3\text{CH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ 。

解析: A 为饱和一元醇, 通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$, 其氧的质量分数约为 34.8%, 则有 $\frac{16}{12n+2n+2+16}\times 100\%=34.8\%$, 解得 $n=2$, 故 A 为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, A 氧化生成 E 为 CH_3COOH , E 与乙炔发生加成反应生

成 F 为 $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$ ，F 发生加聚反应得到 PVAc 为 $\left[\begin{array}{c} \text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{OOCCH}_3 \end{array} \right]_n$ ，碱性水解得到 PVA

($\left[\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH} \end{array} \right]_n$)，A 在铜作催化剂的条件下氧化得到 B 为 CH_3CHO ，B 发生信息 I 中的反应得到 C 为 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ ，C 发生还原反应生成 D 为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ ，D 与 PVA 发生信息 II 中的反应得 PVB。

(1) C 为 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ ，C 中官能团的名称是碳碳双键和醛基，C 的反式异构体的结构简式

为 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CHO} \end{array}$ ，选择碳碳单键可以是碳碳双键平面与 $-\text{CHO}$ 平面共面，可以使甲基中 1 个 H 原子处

于平面内，该分子中最多有 9 个原子共平面；故答案为：碳碳双键和醛基； $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CHO} \end{array}$ ；9；

(2) D 与苯甲醛反应的化学方程式为： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO} + \text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{C}(\text{CHO})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，故答案为： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO} + \text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{C}(\text{CHO})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ；

(3) 反应③是 CH_3COOH 与乙炔发生加成反应生成 $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$ ，故答案为：加成反应；

(4) PVAc 的结构简式为： $\left[\begin{array}{c} \text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{OOCCH}_3 \end{array} \right]_n$ ，故答案为： $\left[\begin{array}{c} \text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{OOCCH}_3 \end{array} \right]_n$ ；

(5) F 为 $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$ ，与 F 具有相同官能团的同分异构体的结构简式为： $\text{HCOOCH}=\text{CHCH}_3$ 、 $\text{HCOOCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}_3\text{OOCCH}=\text{CH}_2$ 、 $\text{HCOOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ ，故答案为： $\text{HCOOCH}=\text{CHCH}_3$ 、 $\text{HCOOCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}_3\text{OOCCH}=\text{CH}_2$ 、 $\text{HCOOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ ；

(6) 溴乙烷发生水解反应生成乙醇，乙醇发生催化氧化生成乙醛，乙醛与乙醇反应得到

$\begin{array}{c} \text{OC}_2\text{H}_5 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CH} \\ | \\ \text{OC}_2\text{H}_5 \end{array}$ ，合成路线流程图为：

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH水溶液}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{O}_2/\text{Cu}} \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow[\Delta]{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} \begin{array}{c} \text{OC}_2\text{H}_5 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CH} \\ | \\ \text{OC}_2\text{H}_5 \end{array}$ ；故答案为：
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH水溶液}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{O}_2/\text{Cu}} \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow[\Delta]{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} \begin{array}{c} \text{OC}_2\text{H}_5 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CH} \\ | \\ \text{OC}_2\text{H}_5 \end{array}$ 。