化学参考答案

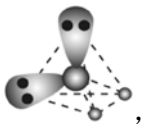
一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	B	C	D	B	C	A	C
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	D	C	B	B	D	B	D

【解析】

1．亚硝酸钠能防腐且能使肉类呈现新鲜的红色，生产加工腊肉、香肠等肉制品时添加亚硝酸钠，可用作防腐剂和护色剂，A 正确。补铁酱油在酱油中加入一种新型铁强化剂乙二胺四乙酸铁钠，使普通酱油在添加了这种铁强化剂之后具有补充铁元素的功效，属于营养强化剂，B 错误。包装上有“OTC”标识是非处方药，无需凭医生处方购买和使用，C 正确。抗坏血酸（即维生素 C）具有还原性，某些食品中添加的微量抗坏血酸（即维生素 C）是一种抗氧化剂，D 正确。

2．二氧化硫与碘水反应生成硫酸和氢碘酸，反应的离子方程式为 $SO_2+I_2+2H_2O=\!=\!=4H^++SO_4^{2-}+2I^-$，故 C 错误。

3．SiO_2 为共价晶体，和二氧化碳不同，每个 Si 原子周围有 4 个 O 原子，每个 O 原子周围有 2 个 Si 原子，Si 原子与 O 原子之间以单键相连，键角为 109°28′，上述电子式表达错误，A 错误。2−丁烯的键线式应该为 ，B 错误。H_2O 的中心原子价层电子对数为 $2+\frac{6-2\times1}{2}=4$，价层电子对互斥（VSEPR）模型为四面体结构：，C 错误。Cl_2 分子中 σ 键的形成为 p 轨道电子云“头碰头”重叠，D 正确。

4．用石灰沉淀富镁海水中的 Mg^{2+}，生成氢氧化镁，A 错误。将 SO_2 通入氯化钡溶液至饱和，再加入氯水，亚硫酸被氧化为硫酸，生成硫酸钡沉淀。加入苛性钠溶液，生成亚硫

酸钡沉淀，B 正确。配制氯化铁溶液时，先将氯化铁晶体溶于较浓的盐酸中，再加水稀释到所需要的浓度，C 错误。$AlCl_3$ 溶液与 CO_2 不反应，D 错误。

5．$K_2S_2O_8$ 中，8 个 O 原子中有 6 个显−2 价，2 个显−1 价，发生反应后，O 元素全部显−2 价，则 1 个“$K_2S_2O_8$”得到 $2e^-$，$MnSO_4$ 转化为 $KMnO_4$，Mn 元素由+2 价升高到+7 价，失去 $5e^-$，依据得失电子守恒，可建立关系式：$5K_2S_2O_8$~$2MnSO_4$，再依据质量守恒，便可得到配平的化学方程式为 $5K_2S_2O_8+2MnSO_4+8H_2O \xlongequal{} 2KMnO_4+4K_2SO_4+8H_2SO_4$，据此回答。1 个“$K_2S_2O_8$”得到 $2e^-$，1mol 过二硫酸根发生反应，转移电子数为 $2N_A$，A 正确。反应 1mol 时，转移 10mol 电子，产物中 12mol 硫酸根只有 10mol 是还原产物，所以转移 10mol 电子生成还原产物 $10N_A$，B 正确。Mn^{2+} 中 M 层电子排布为 $3s^23p^63d^5$，电子数为 $2+6+5=13$，$1\,mol\,Mn^{2+}$ 中 M 层电子数为 $13N_A$，C 错误。SO_4^{2-} 中硫原子的价层电子对数为 $4+\frac{1}{2}(6+2-2\times4)=4$，故 $1mol\,SO_4^{2-}$ 中硫原子的价层电子对数为 $4N_A$，D 正确。

6．冲洗锥形瓶内壁，可保证充分反应，图中操作合理，A 正确。实验室用水和电石为原料制备乙炔，生成的氢氧化钙是糊状物，易导致分液漏斗堵塞，使水面难以升降，无法控制反应速率，B 错误。SO_2 溶于水，反应产生 H_2SO_3，H_2SO_3 电离产生 H^+ 使溶液表现酸性，因此将 SO_2 通入显蓝色的石蕊试液中，能看到溶液变为红色，但 SO_2 不能使变为红色的溶液变为无色，因此只能验证 SO_2 水溶液的酸性，而不能验证其漂白性，C 错误。氨气极易溶于水，导管口在液面下易发生倒吸，D 错误。

7．合成过程是羟醛缩合反应，含有活性 α−氢原子的醛在催化剂的作用下与羰基化合物发生加成，得到 β−羟基醛，并进一步脱水得到 α，β−不饱和醛。A、B 正确。先加银氨溶液，微热，产生银镜现象，说明有醛基；银氨溶液呈碱性，与溴水反应，也能使溴水褪色，不能证明含有碳碳双键。应该先加盐酸酸化后向滤液中加入溴水，C 错误。1mol 醛基可以与足量的银氨溶液反应生成 2mol 单质银，D 正确。

8．醋酸易挥发，醋酸与苯酚钠溶液反应也能产生白色浑浊，所以不能比较碳酸、苯酚的酸性强弱，A 错误。NaOH 溶液过量，不能证明红褐色 $Fe(OH)_3$ 沉淀源自 $Mg(OH)_2$ 沉淀的转

化，B 错误。葡萄糖与新制氢氧化铜悬浊液反应，NaOH 需要过量，题中所给氢氧化钠量不足，C 错误。将 SO_2 通入 $FeCl_3$ 溶液中，溶液先变为红棕色，一段时间后又变成浅绿色，说明 Fe^{3+}与 SO_2 络合反应速率比氧化还原反应速率快，最终显浅绿色，说明氧化还原反应的平衡常数更大，D 正确。

9．短周期元素中，W 的基态原子 s 能级上的电子总数和 p 能级上的电子总数相等，W 可能为 O，也可能为 Mg，根据化合物的化学式，W 只能为 O，W 和 Z 同主族，且属于短周期元素，则 Z 为 S，Y 是同周期离子半径最小的元素，则 Y 为 Al，根据化合价代数为 0，则 X 在该化合物中显+1 价，即 X 为 Na，据此分析；O 没有最高正化合价，A 错误。Z、W 简单氢化物的沸点为 H_2S、H_2O，常温下水为液体，H_2S 为气体，沸点：H_2O>H_2S，B 错误。W_3 为 O_3，ZW_2 为 SO_2，价层电子对数为 $2+\frac{6-2\times2}{2}=3$，空间构型为 V 形，SO_2、O_3 互为等电子体，空间构型相同，均为 V 形，C 正确。Na 和 O 形成 Na_2O_2，含有共价键，D 错误。

10．卤化铵的分解为吸热反应，则 $\Delta H_1>0$，ΔH_2 对应的为 HX 化学键断裂过程，断裂化学键吸收热量，则 $\Delta H_2>0$，A 错误。HCl 的键能大于 HI，故 NH_4Cl 的 ΔH_2 大于 NH_4I 的 ΔH_2，B 正确。ΔH_5 为 NH_3 与 H^+反应，与 X^-无关，C 错误。途径 6 与途径 1、2、3、4、5 之和的起点和终点相同，结合盖斯定律可知 $\Delta H_1+\Delta H_2+\Delta H_3+\Delta H_4+\Delta H_5=\Delta H_6$，D 错误。

11．配合物中心离子 Co^{2+}有 6 个 NH_3 配体，A 正确。该晶体由阳离子和阴离子相互作用而形成，属于离子晶体，B 错误。由于孤对电子对成键电子对的排斥力较大，氨气分子中氮原子含有一对孤对电子，所以配体中 H—N—H 键角>NH_3 分子，C 正确。氯离子全部在晶胞中，共计是 8 个，该立方晶胞的边长为 a cm，$[Co(NH_3)_6]Cl_2$ 的相对分子质量是 232，则该晶体的密度为 $\frac{4\times232}{N_A\times a^3}$ g/cm^3，D 正确。

12．由图可知，a 电极为电解池的阴极，水分子作用下硝酸根离子在阴极得到电子发生还原反应生成氨和氢氧根离子，b 电极为阳极，氢氧根离子在阳极失去电子发生氧化反应生成氧气和水，双极膜中水解离出的氢氧根离子移向阳极、氢离子移向阴极。由分析可知，电解过程中，b 电极为阳极、连接电源正极，电极电势更高，A 错误。由分析可知，OH^- 移向 b 电极，B 错误。得失电子数守恒，若电极上每有 8mol 电子转移，则只有 8mol 氢离子移向阴极、不可能有 9mol 氢离子移向阴极，结合分析可知 a 电极为电解池的阴极，电极反应式为 $NO_3^- + 8e^- + 6H_2O \xlongequal{} NH_3 + 9OH^-$，C 错误。阳极产生 11.2L 气体（标准状况）即 0.5mol 氧气时，因为 FE(O_2)为 50%，故通过电极的电子的物质的量为 $2\ \text{mol} \div 50\% = 4\ \text{mol}$，已知 FE($NH_3$)可达 90%，则阴极有 $4\text{mol} \times \frac{1}{8} \times 90\% = 0.45\text{mol}$ 氨气生成，D 正确。

13．甘氨酸中含有氨基和羧基，氨基显碱性，羧基显酸性，在酸性条件下，存在的形式为 $H_3N^+CH_2COOH$，随着 pH 增大，逐步转化成 $H_3N^+CH_2COO^-$，最终转化成 $NH_2CH_2COO^-$，从而确定曲线 a 代表 $H_3N^+CH_2COOH$，曲线 b 代表为 $H_3N^+CH_2COO^-$，曲线 c 代表 $NH_2CH_2COO^-$，据上述分析曲线 c 代表 $NH_2CH_2COO^-$，A 正确。等电点是甘氨酸所带正负电荷正好相等，因此 R^+=R^-，甘氨酸等电点为 5.97，根据图像可知，R^{+-}>R^+=R^-，B 错误。取 M 点坐标（2.35，0.50），此时 $c(H_3N^+CH_2COO^-) = c(H_3N^+CH_2COOH)$，因此有 $K = c(OH^-) = \frac{K_w}{c(H^+)} = \frac{10^{-14}}{10^{-2.35}} = 10^{-11.65}$，C 正确。pH>9.78 对应溶液是向甘氨酸溶液中加入了 NaOH 溶液，溶液中存在电荷守恒：$c(R^+)+c(H^+)+c(Na^+)=c(R^-)+c(OH^-)$，D 正确。

14．图中在较高流速下，反应物分子进入反应体系时间较短，反应未达平衡，HCl 转化率主要由化学反应速率控制，A 正确。由于在流速较低时的转化率视为平衡转化率，

$\Delta H<0$，所以在流速低的时候，温度越高，HCl 的转化率越小，故 T_1 代表的温度为 440℃，T_3 为 360℃，B 正确。使用高效催化剂，可以增加该温度下的反应速率，使单位时间内 HCl 的转化率增加，C 正确。由图像可知，N 点 HCl 的平衡转化率为 80%，设起始 $n(\mathrm{HCl})=n(\mathrm{O_2})=4\mathrm{mol}$，可列出三段式

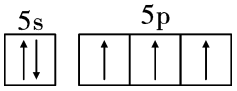
$$2\mathrm{HCl(g)}+\frac{1}{2}\mathrm{O_2(g)}\rightleftharpoons\mathrm{Cl_2(g)}+\mathrm{H_2O(g)}$$

起始量/mol	4	4	0	0
变化量/mol	3.2	0.8	1.6	1.6
平衡量/mol	0.8	3.2	1.6	1.6

则 $K_x=\dfrac{\frac{1.6}{7.2}\times\frac{1.6}{7.2}}{\left(\frac{0.8}{7.2}\right)^2\times\left(\frac{3.2}{7.2}\right)^{\frac{1}{2}}}=6$，D 错误。

二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15.（除特殊标注外，每空 2 分，共 14 分）

（1）

（1 分）

（2）适当升温、搅拌、适当增加盐酸浓度等（合理即可）

（3）$\mathrm{SiO_2}$（1 分）

（4）8.0×10^{-22}

（5）$2\mathrm{AsCl_3}+3\mathrm{NaH_2PO_2}+3\mathrm{H_2O}=\!=\!=2\mathrm{As}\downarrow+3\mathrm{H_3PO_3}+3\mathrm{NaCl}+3\mathrm{HCl}$

（6）$2\mathrm{Cl^-}+4\mathrm{Sb^{3+}}+5\mathrm{H_2O}=\!=\!=\mathrm{Sb_4O_5Cl_2}\downarrow+10\mathrm{H^+}$

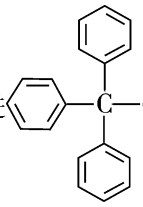
$\mathrm{Sb_2O_3}$ 是一种两性氧化物，溶于氢氧化钠溶液，造成产率降低

（7）$\mathrm{Sb_4O_9}$

16.（除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分）

（1）无水 $CaCl_2$（合理即可）

（2）分液漏斗

（3）促进水解产生三苯甲醇

（4）A

（5）趁热过滤，（滤液）结晶（答蒸发结晶和降温结晶都对）

（6）$2PhMgBr+PhCOOC_2H_5 \longrightarrow Ph_3COMgBr+C_2H_5OMgBr$

（7）38.5%　　偏低（1 分）

17.（每空 2 分，共 14 分）

（1）任何温度

（2）①反应体系已达平衡，反应Ⅰ和Ⅱ均为放热反应，温度越高平衡逆向移动

②1000°C 时，反应Ⅰ和Ⅱ处于平衡状态，反应Ⅰ的程度小于反应Ⅱ

③14　　0.55

（3）①$CO_2+6e^-+6HCO_3^- \xlongequal{} CH_3OH+H_2O+6CO_3^{2-}$

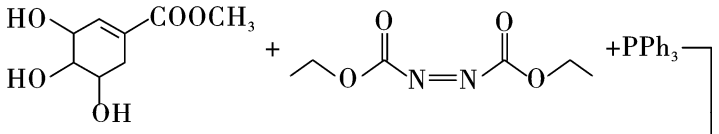
②93

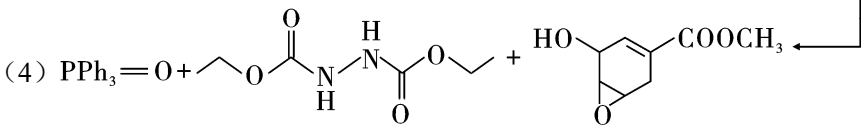
18.（除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分）

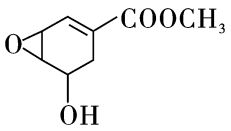
（1）酰胺基、醚键

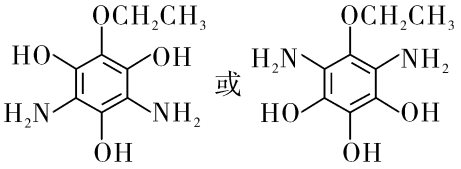
（2）取代反应（1 分）

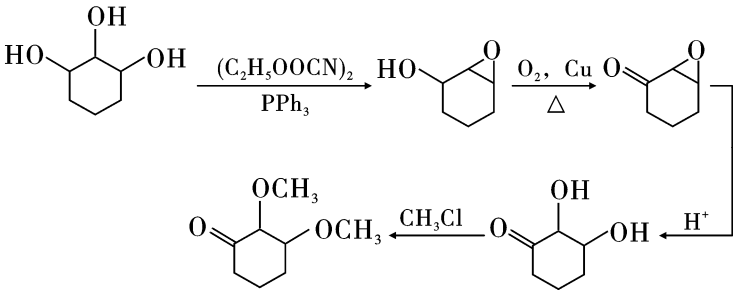
（3）保护羟基（1 分）



（4）



（5）9 

（6）

（3分）