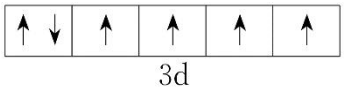
2025 届高三第四阶段模拟考试化学试卷答案与解析

1．答案　B

解析　A.墨的主要成分炭黑是一种无定形碳，炭黑与金刚石均是由碳元素组成的两种不同的单质，互为同素异形体，故 A 正确；B.我国古代绘画所用的“绢”是丝织品，是天然高分子，故 B 错误；C.雾属于胶体，有丁达尔效应是因为胶体粒子对光有散射作用，故 C 正确；D.白铜是铜与镍的合金，比纯铜硬度大，熔点低，故 D 正确。

2．答案　D

解析　二氧化硅是共价晶体，无分子式，A 错误；SO_2 中 S 的价层电子对数为 $2+\frac{1}{2}\times(6-2\times2)=3$，VSEPR 模型为平面三角形，C 项错误，基态 Fe^{2+} 的价层电子中 3d 轨道上有 6 个电子，4s 轨道上没有电子，其价层电子轨道表示式为



。

3．答案　D

解析　A.制备普通玻璃的原料是纯碱、石灰石和石英砂，与 Na_2CO_3 溶液呈碱性无关，A 错误；B.熔化状态下的氧化铝能导电，且自然界中铝以铝土矿的形式存在，故氧化铝可用于电解铝，B 错误；C.氢氧化铝具有弱碱性，可用于治疗胃酸过多，C 错误；D.铁粉具有还原性，可用于食品袋中的抗氧化剂，D 正确。

4．答案　A

解析　F 原子半径小，电子云密度大，两个原子间的斥力较强，F—F 不稳定，因此 F—F 的键能小于 Cl—Cl 的键能，与电负性无关，A 符合题意；氟的电负性大于氯的电负性，F—C 的极性大于 Cl—C 的极性，使 F_3C—的极性大于 Cl_3C—的极性，导致三氟乙酸的羧基中的羟基的极性更大，更容易电离出氢离子，酸性更强，B 不符合题意；氟的电负性大于氯的电负性，F—H 的极性大于 Cl—H 的极性，导致 HF 分子极性强于 HCl，C 不符合题意；氟的电负性大于氯的电负性，与氟原子相连的氢原子可以与另外的氟原子形成分子间氢键，因此气态氟化氢中存在$(HF)_2$，D 不符合题意。

5．答案　D

解析　A 项，根据图中信息可知，NO_x 被氧气氧化得到硝酸盐，氮元素被氧化，硝酸盐被还原产生氮气，氮元素被还原，错误；B 项，催化剂参与储存和还原过程，但反应前后质量和

化学性质不变，错误；C 项，还原过程中氮元素从＋5 价降为 0 价，故生成 0.1 mol N_2，转移电子数为 N_A，错误；D 项，三效催化剂能有效实现汽车尾气中 CO、C_xH_y、NO_x 三种成分的净化，将其转化为无污染的气体再排放，正确。

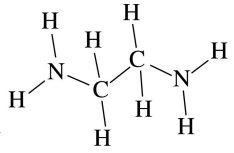
6．答案　D

解析　该有机物存在碳碳双键，且双键两端的碳原子分别连有互不相同的原子或原子团，故该有机物存在顺反异构，A 正确；该有机物含有羟基、羧基、碳碳双键、醚键和酰胺基 5 种官能团，B 正确；该有机物中含有羧基、羟基，可形成分子内氢键和分子间氢键，C 正确；1 mol 该有机物含有羧基和酰胺基各 1 mol，这两种官能团都能与强碱反应，故 1 mol 该物质最多可与 2 mol NaOH 反应，D 错误。

7．答案　D

解析　①中碱石灰可吸收 Cl_2，b 常用于防倒吸，A 项能达到实验目的；②关闭止水夹时，产生的 CO_2 将盐酸压入左侧，大理石与盐酸分离，反应停止，打开止水夹时，CO_2 气体排出，压强减小，盐酸又流回右侧与大理石反应产生 CO_2，B 项能达到实验目的；③中大试管中 Cu 与浓硫酸反应生成 SO_2 气体，若小试管中酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，则证明 SO_2 具有还原性，C 项能达到实验目的；④中 $KHCO_3$ 受热不稳定，X 中应放的物质是 $KHCO_3$，D 项不能达到实验目的。

8．C



解析　乙二胺的结构式为 ，所以 1 mol 乙二胺分子中含有 $11N_A$ 个σ键，A 正确；乙二胺分子中氮原子有 3 个σ键，还有一个孤电子对，轨道的杂化类型为 sp^3，B 正确；Cu^{2+} 与乙二胺形成的配离子内部含有 H—N 等极性键、C—C 非极性键、配位键，但不含有离子键，C 错误。

9．C

解析 短周期元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大，其中 Z 原子 S 轨道上的电子和 P 轨道上的电子数相等，化合物 A 中 Z 形成 2 个共价键，可知 Z 为 O，W 的单质常温下是黄绿色气体，W 为 Cl；化合物 A 中 X 形成 4 个共价键，Y 与 X 形成共价三键，结合原子序数大小可知 X 为 C，Y 为 N。工业上可采用电解饱和食盐水的方法制备氯气，同时生成氢气和氢氧化钠，故 A 正确；第一电力能 Y（N）>Z（O）>X（C），正确；N、O、H 组成的化合物硝酸铵为离子化合物，是离子晶体，故 C 错误；化合物 B 中含有酚羟基，化合物 A 中没有，则可用 FeCl3 溶液鉴别化合物 A 和 B，D 正确。

10. D

解析 工业上的氯碱工业（制备烧碱和氯气）用的是阳离子交换膜，故 A 错误；通入空气的目的是稀释 ClO_2，防止 ClO_2 浓度过高而分解爆炸，故 B 错误；“吸收塔”内发生反应的化学方程式为 $2NaOH+2ClO_2+H_2O_2==2NaClO_2+2H_2O+O_2$,故 C 错误；含 $NaClO_2$ 的滤液通过蒸发浓缩、冷却结晶、过滤得到粗晶体 $NaClO_2·3H_2O$,得到的粗晶体经过重结晶可得到纯度更高的晶体，故 D 正确。

11． C

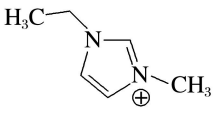
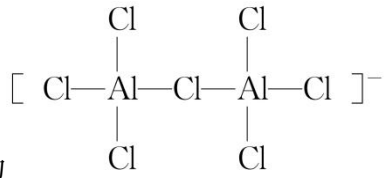
解析　根据均摊法，Fe_xN_y 的晶胞中 Fe 原子数是 $8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$，N 原子数是 1，该 Fe_xN_y 的化学式为 Fe_4N，故 A 错误；N 原子位于晶胞体心，与 N 等距且最近的 N 为 6 个，故 B 错误；两个 a 位置 Fe 的最近距离为面对角线的一半，面对角线为 $\sqrt{2}a$ pm，所以两个 a 位置 Fe 的最近距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}a$ pm，故 C 正确；能量越低越稳定，Cu 完全替代该晶体中 b 位置 Fe 形成的物质能量低，稳定性强，晶胞中铜原子数是 $8\times\frac{1}{8}=1$，铁原子数是 $6\times\frac{1}{2}=3$，N 原子数是 1，化学式为 Fe_3CuN，故 D 错误。

12．B

解析　由题图可知，a 极为负极，b 极为正极，则隔膜 1 为阴离子交换膜，隔膜 2 为阳离子交换膜，才能使模拟海水中的氯离子移向负极，钠离子移向正极，达到海水淡化的目的，B 项错误；电路中有 1 mol 电子通过时，则电解质溶液中有

1 mol 钠离子移向正极，1 mol 氯离子移向负极，C 项正确；负极反应：$CH_3COO^-+2H_2O-8e^-=\!=\!=2CO_2\uparrow+7H^+$，正极反应：$2H^++2e^-=\!=\!=H_2\uparrow$，根据电荷守恒，正、负极产生气体的物质的量之比为 2∶1，A、D 项正确。

13．C

解析 中环上由 5 个原子参与成键，与乙基相连的 N 原子提供 2 个电子，每个碳原子提供 1 个电子，与甲基相连的 N 原子提供 1 个电子，故该大π键应表示为Π_5^6，A 正确；$Al_2Cl_7^-$中每个 Al 原子周围形成 4 个共用电子对，则其结构式为 ，各原子最外层均达到 8 电子稳定结构，B 正确；单键为σ键，一个双键中含有一个σ键和 1 个π键，1 mol $EMIM^+$中所含σ键数为 $19N_A$，C 错误；氮原子上连 H 原子易形成分子间氢键，为防止离子间形成氢键而发生聚沉，使该离子不易以单个形式存在，所以与 N 原子相连的—CH_3、—C_2H_5 不能被氢原子替换，D 正确。

14．　B

解析　根据图示可知，P_1 时 $c(NH_4^+)=c(NH_3\cdot H_2O)=0.05\ mol\cdot L^{-1}$，溶液中存在电荷守恒：$c(H^+)+c(NH_4^+)=c(OH^-)+c(Cl^-)$，$P_1$ 点溶液 pH＝9.25，则 $c(OH^-)>c(H^+)$，因此 $c(Cl^-)<0.05\ mol\cdot L^{-1}$，A 错误；根据电荷守恒：$c(H^+)+c(NH_4^+)=c(OH^-)+c(Cl^-)$，根据图示可知，$P_2$ 时 $c(NH_4^+)>c(NH_3\cdot H_2O)$，则 $c(H^+)+c(NH_4^+)>c(NH_3\cdot H_2O)$，所以 $c(NH_3\cdot H_2O)<c(OH^-)+c(Cl^-)$，B 正确；根据图示可知，$P_3$ 时 $t=\dfrac{n\ \ HCl}{n\ \ NH_3\cdot H_2O}$＝1.0，溶液的溶质为 NH_4Cl，根据元素质量守恒可得 $c(Cl^-)=c(NH_4^+)+c(NH_3\cdot H_2O)$，所以 $c(NH_4^+)+c(NH_3\cdot H_2O)<c(Cl^-)+c(H^+)$，C 错误；25 ℃时，$NH_3\cdot H_2O$ 的电离平衡常数 $K_b=\dfrac{c\ \ NH_4^+\ \ \cdot c\ \ OH^-}{c\ \ NH_3\cdot H_2O}$，当溶液中 $c(NH_4^+)=c(NH_3\cdot H_2O)$时，pH＝9.25，则 $K_b=c(OH^-)=10^{-4.75}$，D 错误。

15.【答案】（1）$ClO^- + H_2O \rightleftharpoons OH^- + HClO$

（2）$ClO^- + 2I^- + H_2O = I_2 + Cl^- + 2OH^-$

（3）向$pH = 10$的 NaOH 溶液中加入少量滴有淀粉溶液的碘水，振荡，蓝色褪去

（4） ①. 溶液中的Cl_2或 HClO 也可将I^-氧化为I_2，使溶液变蓝

②. 加热$pH = 2$的溶液至无色，使黄绿色气体(或Cl_2)充分逸出，使 HClO 完全分解，冷却后再加入 KI 溶液　　③. $3ClO^- + I^- = 3Cl^- + IO_3^-$

【解析】

【分析】题给信息酸性条件下IO_3^-不能氧化Cl^-，可以氧化I^-，取实验Ⅱ所得溶液，滴加稀硫酸至过量，整个过程均未出现蓝色，说明没有生成碘，一段时间后有黄绿色刺激性气味的气体产生，应生成Cl_2，由ClO^-和氯离子在酸性条件下反应生成，测得溶液的$pH = 2$。此时应加热，除去氯气和 HClO，再加入 KI 溶液，溶液变蓝，说明实验Ⅱ所得溶液中存在IO_3^-。

【小问 1 详解】

$0.5mol \cdot L^{-1}$NaClO 溶液的$pH = 11$显碱性，原因是ClO^-发生水解反应生成 HClO 和OH^-，反应的离子方程式为：$ClO^- + H_2O \rightleftharpoons OH^- + HClO$；

【小问 2 详解】

实验 I 中溶液变为浅黄色，说明有碘单质生成，NaClO 氧化 KI 生成I_2，自身被还原为 NaCl，反应的离子方程式为：$ClO^- + 2I^- + H_2O = I_2 + Cl^- + 2OH^-$；

【小问 3 详解】

证明I_2在碱性溶液中不能存在，可向 NaOH 溶液中滴加滴有淀粉溶液的碘水，观察溶液是否褪色，实验Ⅲ的操作及现象是：向$pH = 10$的 NaOH 溶液中加入少量滴有淀粉溶液的碘水，振荡，蓝色褪去；

【小问 4 详解】

①因溶液中的Cl_2或 HClO 也可将I^-氧化为I_2，使溶液变蓝，则此实验不能说明

实验Ⅱ所得溶液中存在IO_3^-。

②欲证明实验Ⅱ所得溶液中存在IO_3^-，改进的实验方案是加热$pH=2$的溶液至无色，使黄绿色气体(或Cl_2)充分逸出，使 HClO 完全分解，冷却后再加入 KI 溶液；

③实验Ⅱ中ClO^-和Cl^-发生氧化还原反应生成Cl^-和IO_3^-，反应的离子方程式是$3ClO^-+I^-=3Cl^-+IO_3^-$。

16.【答案】(1)$CuO+H_2SO_4=CuSO_4+H_2O$

(2)$2Cu^{2+}+2Cl^-+SO_2+2H_2O=2CuCl\downarrow+SO_4^{2-}+4H^+$

(3)KSCN 溶液或硫氰化钾溶液

(4)43.5

(5)若继续通入CO_2，则会生成$KHCO_3$，由于与碳酸钾相比，碳酸氢钾溶解度与高锰酸钾溶解度相差不是很大，会使得到的高锰酸钾粗品中含有较多的杂质$KHCO_3$　　稀醋酸

(6)$\frac{63.2}{m}$

【解析】混合氧化物加 NaOH 碱浸，由题干信息可知 ZnO 溶于 NaOH，其他固体不溶，过滤得滤渣，将滤渣溶于硫酸，其中 CuO、Fe_2O_3溶于硫酸生成硫酸铜和硫酸铁，二氧化锰不溶于硫酸，过滤后滤液中通入二氧化硫再加 NaCl 将铜还原为 CuCl 沉淀，同时硫酸铁被还原为硫酸亚铁，硫酸亚铁溶于经浓缩结晶得到晶体；二氧化锰固体加 KOH 熔融通空气，生成K_2MnO_4，K_2MnO_4溶液中通二氧化碳调节 pH 值 10-11 发生歧化反应得到高锰酸钾。(1)Cu 为 29 号元素，基态 Cu 原子核外电子排布式为$1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^1$或$[Ar]3d^{10}4s^1$；(2)酸浸时氧化铜与稀硫酸反应生成硫酸铜和水，反应方程式为：$CuO+H_2SO_4=CuSO_4+H_2O$，故答案为：$CuO+H_2SO_4=CuSO_4+H_2O$；(3)“去铜”时，除了生成 CuCl 外，还有SO_4^{2-}、H^+生成，可知 1mol 铜离子得 1mol 电子生成 CuCl，1mol 二氧化硫失 2mol 电子生成SO_4^{2-}，根据得失电子守恒及元素守恒得反应离子方程式：$2Cu^{2+}+2Cl^-+SO_2+2H_2O=2CuCl\downarrow+SO_4^{2-}+4H^+$；(4)检验三价铁离子可用 KSCN 溶液或硫氰化钾溶液；(5)“熔融”时MnO_2转化为K_2MnO_4，反应为：$MnO_2+O_2+4KOH=2K_2MnO_4+2H_2O$，该反应中每转移 1mol 电子，消耗 0.5mol MnO_2，质量为 43.5g；(6)通入CO_2至溶液 pH 达 10~11 时，应停止通入，若继续通入会使碱性减弱，生成$KHCO_3$，与碳酸钾相比，碳酸氢钾溶解度与高锰酸钾溶解度相差不是很大，会使得到的高锰酸钾粗品中含有较多的杂质；可以替代CO_2的

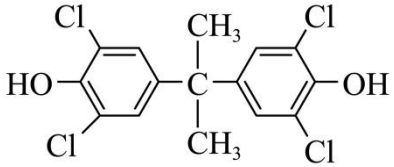
试剂应选弱酸醋酸，弱酸便于控制溶液 pH 值；(7)酸性条件下 $KMnO_4$ 与 $Na_2C_2O_4$ 反应，生成 Mn^{2+} 和 CO_2。根据得失电子守恒可得关系式：$2KMnO_4 \sim 5Na_2C_2O_4$，$n(Na_2C_2O_4)=0.5mol/L\times0.02L=0.01mol$，则 $n(KMnO_4)=\frac{2}{5}n(Na_2C_2O_4)=\frac{2}{5}\times0.01mol=0.004mol$，$KMnO_4$ 样品的纯度为 $\frac{0.004mol\times158g/mol}{mg}\times100\%=\frac{63.2}{m}\%$。

17.评分细则：第 1 空 1 分，其他每空 2 分，合成路线 3 分，共 16 分。

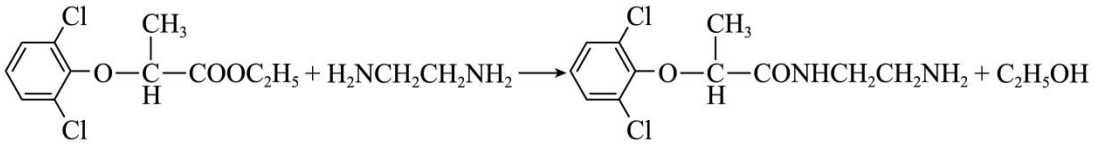
（1） 取代反应或酯化反应

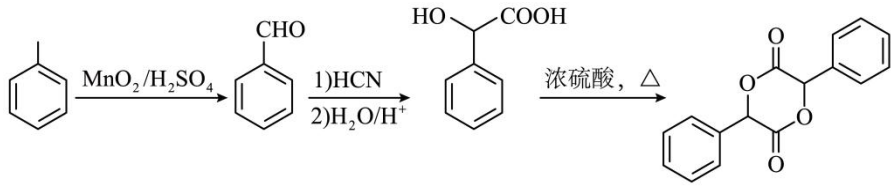
（2） 丙酮 4

（3）cd

（4）

（5）乙二胺分子间存在氢键，沸点高

（6）

（7）

18.【答案】(1)$CO(g)+2H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)$ $\triangle H=-92.4kJ/mol$

(2) L_1 反应Ⅱ是吸热反应，升高温度，反应Ⅱ正向移动的程度大于反应Ⅰ逆向移动的程度，CO_2 平衡转化率随温度的升高而增大 c

(3)$\frac{a(a-ab)}{(1-a)(3-a-2ab)}$ (4) sp^2、sp^3 >

(5) N EDTA 分子中 N 原子有一对孤电子对，而 Fe^{3+} 有空轨道，故能与 Fe^{3+} 形成配位键

(6) $(\frac{1}{4},\frac{3}{4},\frac{3}{4})$ $\frac{4.16\times10^{32}}{N_A\times a^3}$

【详解】（1）已知反应Ⅲ的平衡常数 $K_3=\frac{K_1}{K_2}$，由盖斯定律可知反应Ⅰ-反应Ⅱ可得反应Ⅲ的热化学方程式为：$CO(g)+2H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)$

$\Delta H_3=\Delta H_1-\Delta H_2=-48.5kJ\cdot mol-43.9kJ\cdot mol^{-1}=-92.4kJ\cdot mol^{-1}$。

（2）①反应Ⅰ是放热反应，升高温度，平衡逆向移动，CH_3OH 的转化率减小，选择性减小，则表示 CH_3OH 选择性的曲线是 L_1，L_2 代表 CO_2 平衡转化率随温度

变化的曲线，反应Ⅱ是吸热反应，升高温度，反应Ⅱ正向移动的程度大于反应Ⅰ逆向移动的程度，CO_2平衡转化率随温度的升高而增大；

②由图可知，320°C ，$n(CO_2):n(H_2)=1:4$时，CH_3OH选择性较大，同时CO_2的转化率也较大，故选c。

（3）根据已知条件列出“三段式”

	$CO_2(g)$	+	$3H_2(g)$	$\rightleftharpoons$	$CH_3OH(g)$	+	$H_2O(g)$
起始(mol)	1		3		0		0
转化(mol)	x		3x		x		x
平衡(mol)	1-x		3-3x		x		x

	$CO_2(g)$	+	$H_2(g)$	$\rightleftharpoons$	$CO(g)$	+	$H_2O(g)$
起始(mol)	1-x		3-3x		0		x
转化(mol)	y		y		y		y
平衡(mol)	1-x-y		3-3x-y		y		x+y

充分反应后，测得CO_2平衡转化率为$\frac{x+y}{1}$=a，CH_3OH选择性为$\frac{x}{x+y}$=b，解得x=abmol，y=(a-ab)mol，平衡时$n(CO_2)$=(1-a)mol，$n(H_2)$=(3-a-2ab)mol，n(CO)=(a-ab)mol，$n(H_2O)$=amol，$n(CH_3OH)$=abmol，则该温度下反应Ⅰ的平衡常数$K_p=\frac{\frac{a}{4-2ab}p\times\frac{a-ab}{4-2ab}p}{\frac{1-a}{4-2ab}p\times\frac{3-a-2ab}{4-2ab}p}=\frac{a(a-ab)}{(1-a)(3-a-2ab)}$。