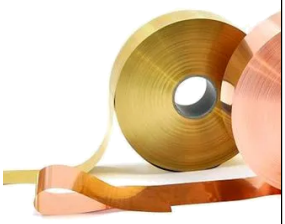
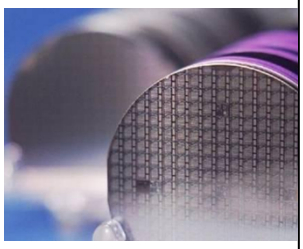
2023年重庆市高考化学试卷

学校:_____姓名：_____班级：_____考号：_____

一、单选题

1．重庆市战略性新兴产业发展“十四五”规划(2021-2025年)涉及的下列物质中，属于金属材料的是

			
A．重组蛋白	B．高性能铜箔	C．氮化镓半导体	D．聚氨酯树脂

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

2．下列离子方程式中，错误的是

A．NO_2通入水中：$3NO_2 + H_2O = 2H^+ + 2NO_3^- + NO$

B．Cl_2通入石灰乳中：$Cl_2 + 2OH^- = ClO^- + Cl^- + H_2O$

C．Al放入NaOH溶液中：$2Al + 2OH^- + 2H_2O = 2AlO_2^- + 3H_2\uparrow$

D．Pb放入$Fe_2(SO_4)_3$溶液中：$Pb + SO_4^{2-} + 2Fe^{3+} = 2Fe^{2+} + PbSO_4$

3．下列叙述正确的是

A．Mg分别与空气和氧气反应，生成的产物相同

B．SO_2分别与H_2O和H_2S反应，反应的类型相同

C．Na_2O_2分别与H_2O和CO_2反应，生成的气体相同

D．浓H_2SO_4分别与Cu和C反应，生成的酸性气体相同

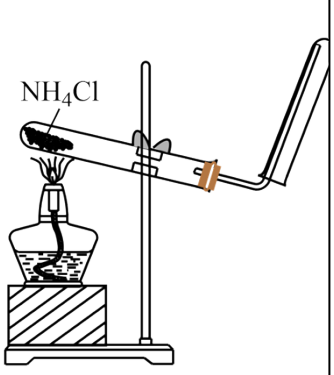
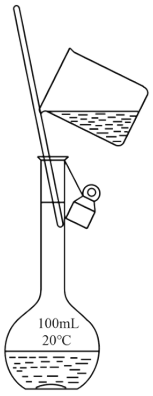
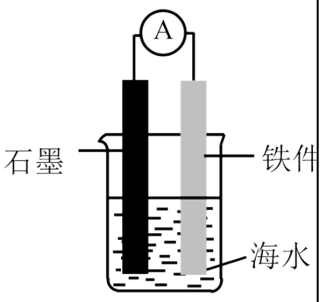
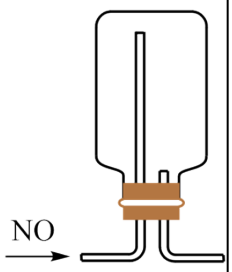
4．已知反应：$2F_2 + 2NaOH = OF_2 + 2NaF + H_2O$，$N_A$为阿伏加德罗常数的值，若消耗44.8L(标准状况)F_2，下列叙述错误的是

A．转移的电子数为$4N_A$　　B．生成的NaF质量为84g

C．乙生成的氧化产物分子数为$2N_A$　　D．生成的H_2O含有孤电子对数为$2N_A$

5．下列实验装置或操作能够达到实验目的的是

A	B	C	D

			
制取NH_3	转移溶液	保护铁件	收集NO

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

6．“嫦娥石”是中国首次在月球上发现的新矿物，其主要由Ca、Fe、P、O和Y(钇，原子序数比Fe大 13)组成，下列说法正确的是

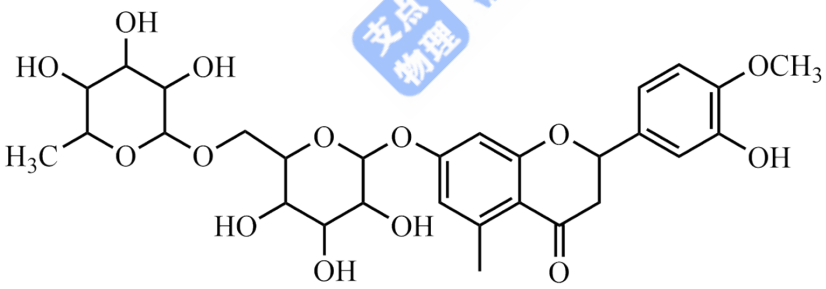
A．Y 位于元素周期表的第IIIB 族

B．基态Ca原子的核外电子填充在 6 个轨道中

C．5 种元素中，第一电离能最小的是Fe

D．5 种元素中，电负性最大的是P

7．橙皮苷广泛存在于脐橙中，其结构简式(未考虑立体异构)如下所示：



关于橙皮苷的说法正确的是

A．光照下与氯气反应，苯环上可形成C−Cl键

B．与足量NaOH水溶液反应，O−H键均可断裂

C．催化剂存在下与足量氢气反应，π键均可断裂

D．与NaOH醇溶液反应，多羟基六元环上可形成π键

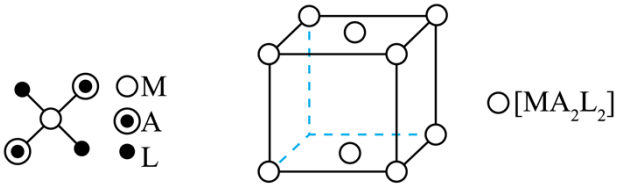
8．下列实验操作和现象，得出的相应结论正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	向盛有$Fe(OH)_3$和$NiO(OH)$的试管中分别滴加浓盐酸	盛$NiO(OH)$的试管中产生黄绿色气体	氧化性：$NiO(OH) > Fe(OH)_3$

B	向$CuSO_4$溶液中通入H_2S气体	出现黑色沉淀(CuS)	酸性：$H_2S < H_2SO_4$
C	乙醇和浓硫酸共热至170℃，将产生的气体通入溴水中	溴水褪色	乙烯发生了加成反应
D	向Na_2HPO_4溶液中滴加$AgNO_3$溶液	出现黄色沉淀(Ag_3PO_4)	Na_2HPO_4发生了水解反应

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

9．配合物$[MA_2L_2]$的分子结构以及分子在晶胞中的位置如图所示，下列说法错误的是

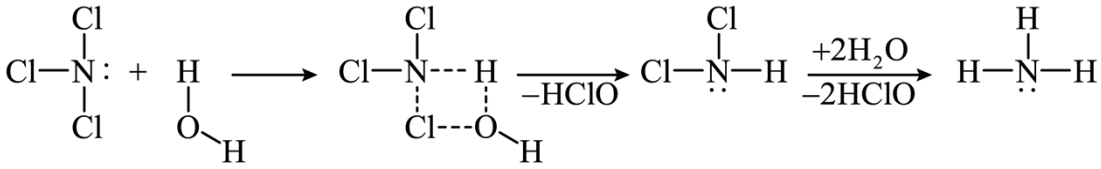


分子结构　　$[MA_2L_2]$在晶胞中的位置

A．中心原子的配位数是 4　　B．晶胞中配合物分子的数目为 2

C．晶体中相邻分子间存在范德华力　　D．该晶体属于混合型晶体

10．NCl_3和$SiCl_4$均可发生水解反应，其中NCl_3的水解机理示意图如下：

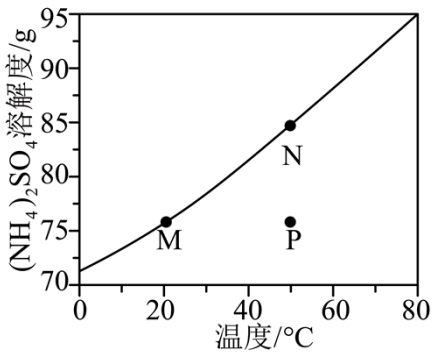


下列说法正确的是

A．NCl_3和$SiCl_4$均为极性分子　　B．NCl_3和NH_3中的N均为sp^2杂化

C．NCl_3和$SiCl_4$的水解反应机理相同　　D．$NHCl_2$和NH_3均能与H_2O形成氢键

11．$(NH_4)_2SO_4$溶解度随温度变化的曲线如图所示，关于各点对应的溶液，下列说法正确的是



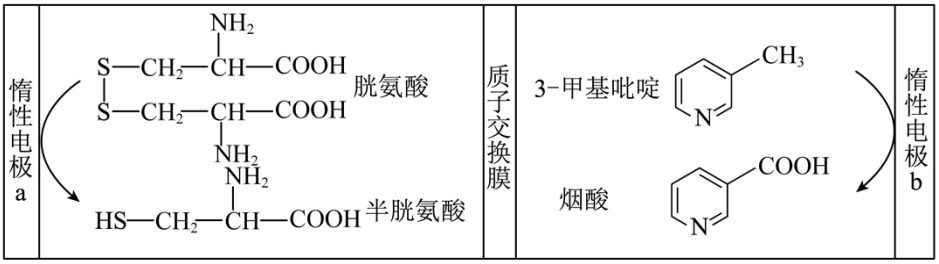
A．M点K_w等于N点K_w

B．M点pH大于N点pH

C．N点降温过程中有 2 个平衡发生移动

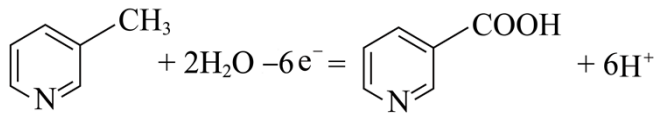
D．P点$c(H^+)+c(NH_4^+)+c(NH_3\cdot H_2O)=c(OH^-)+2c(SO_4^{2-})$

12．电化学合成是一种绿色高效的合成方法。如图是在酸性介质中电解合成半胱氨酸和烟酸的示意图。下列叙述错误的是



A．电极 a 为阴极

B．H^+从电极 b 移向电极 a

C．电极 b 发生的反应为： 

D．生成3mol半胱氨酸的同时生成1mol烟酸

13．化合物 X_3Y_7WR 和 X_3Z_7WR 所含元素相同，相对分子质量相差 7，1molX_3Y_7WR 含 40mol 质子，X、W 和 R 三种元素位于同周期，X 原子最外层电子数是 R 原子核外电子数的一半。下列说法正确的是

A．原子半径：W＞R　　B．非金属性：X＞R

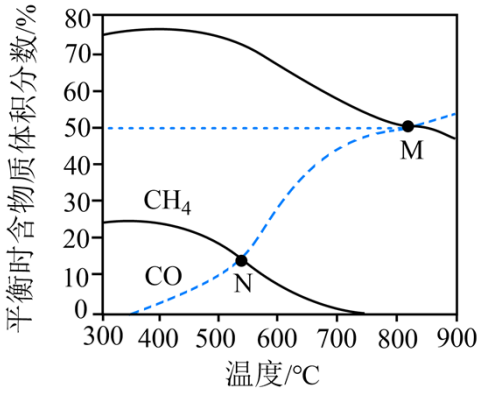
C．Y 和 Z 互为同素异形体　　D．常温常压下 X 和 W 的单质均为固体

14．逆水煤气变换体系中存在以下两个反应：

反应I：$CO_2(g)+H_2(g)\rightleftharpoons CO(g)+H_2O(g)$

反应II：$CO_2(g)+4H_2(g)\rightleftharpoons CH_4(g)+2H_2O(g)$

在恒容条件下，按$V(CO_2):V(H_2)=1:1$投料比进行反应，平衡时含碳物质体积分数随温度的变化如图所示。下列说法正确的是



A．反应I的$\Delta H<0$，反应II的$\Delta H>0$

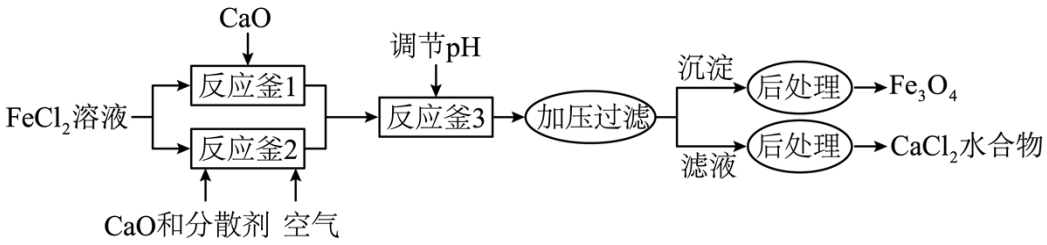
B．M点反应I的平衡常数$K<1$

C．N点H_2O的压强是CH_4的 3 倍

D．若按$V(CO_2):V(H_2)=1:2$投料，则曲线之间交点位置不变

二、工业流程题

15．Fe_3O_4是一种用途广泛的磁性材料，以$FeCl_2$为原料制备Fe_3O_4并获得副产物$CaCl_2$水合物的工艺如下。



25℃时各物质溶度积见下表：

物质	Fe	Fe	Ca
溶度积（K_{sp}）	4.	2.	5.

回答下列问题：

(1)Fe_3O_4中Fe元素的化合价是 +2和_____。O^{2-}的核外电子排布式为_____。

(2)反应釜 1 中的反应需在隔绝空气条件下进行，其原因是_____。

(3)反应釜 2 中，加入CaO和分散剂的同时通入空气。

①反应的离子方程式为_____。

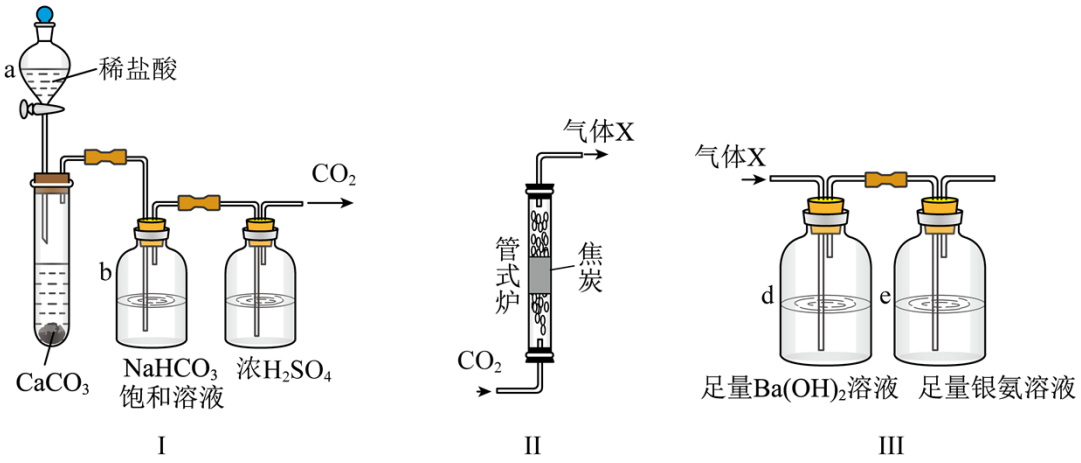
②为加快反应速率，可采取的措施有_____。(写出两项即可)。

(4)①反应釜 3 中，25℃时，Ca^{2+}浓度为5.0mol/L，理论上pH不超过_____。

②称取$CaCl_2$水合物1.000g，加水溶解，加入过量$Na_2C_2O_4$，将所得沉淀过滤洗涤后，溶于热的稀硫酸中，用0.1000mol/L$KMnO_4$标准溶液滴定，消耗24.00mL。滴定达到终点的现象为_____，该副产物中$CaCl_2$的质量分数为_____。

三、实验题

16．煤的化学活性是评价煤气化或燃烧性能的一项重要指标，可用与焦炭(由煤样制得)反应的CO_2的转化率α来表示。研究小组设计测定α的实验装置如下：



(1)装置I中，仪器a的名称是_____；b 中除去的物质是_____(填化学式)。

(2)①将煤样隔绝空气在900℃加热 1 小时得焦炭，该过程称为_____。

②装置II中，高温下发生反应的化学方程式为_____。

③装置III中，先通入适量的气体 X，再通入足量Ar气。若气体 X 被完全吸收，则可依据d和e中分别生成的固体质量计算α。

i.d 中的现象是_____。

ii.e 中生成的固体为Ag，反应的化学方程式为_____。

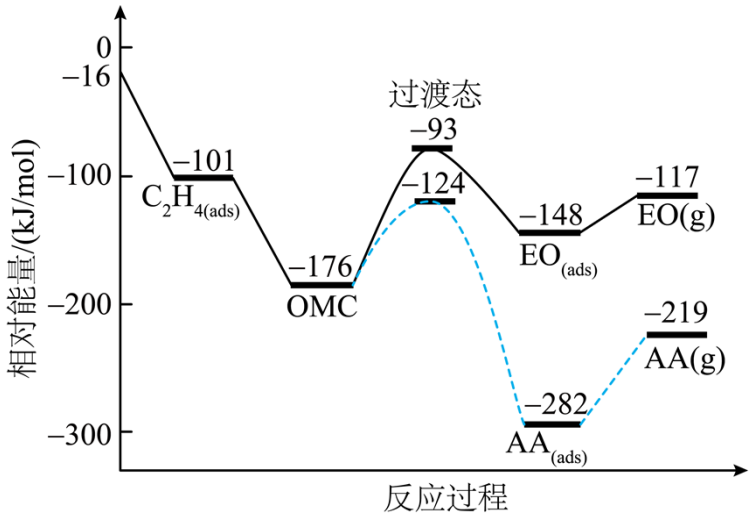
iii.d 和 e 的连接顺序颠倒后将造成α_____(填“偏大”“偏小”或“不变”)。

iiii.在工业上按照国家标准测定α：将干燥后的CO_2(含杂质N_2的体积分数为n)以一定流量通入装置II反应，用奥氏气体分析仪测出反应后某时段气体中CO_2的体积分数为m，此时α的表达式为_____。

四、原理综合题

17．银及其化合物在催化与电化学等领域中具有重要应用。

(1)在银催化下，乙烯与氧气反应生成环氧乙烷(EO)和乙醛(AA)。根据图所示，回答下列问题：



①中间体OMC生成吸附态$EO_{(ads)}$的活化能为_____kJ/mol。

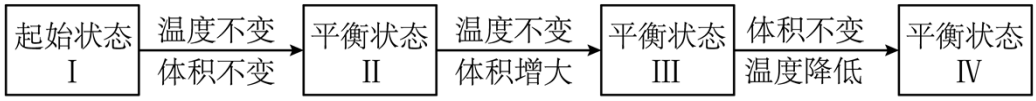
②由EO(g)生成AA(g)的热化学方程式为_____。

(2)一定条件下，银催化剂表面上存在反应：$Ag_2O(s) \rightleftharpoons 2Ag(s) + \frac{1}{2}O_2(g)$，该反应平衡压强$p_c$与温度T的关系如下：

T/K	401	443	463
p_c/kPa	10	51	100

①463K时的平衡常数$K_p =$ _____$(kPa)^{\frac{1}{2}}$。

②起始状态I中有Ag_2O、Ag和O_2，经下列过程达到各平衡状态：



已知状态I和III的固体质量相等，下列叙述正确的是_____(填字母)。

A．从I到II的过程$\Delta S > 0$

B．$p_c(Ⅱ) > p_c(Ⅲ)$

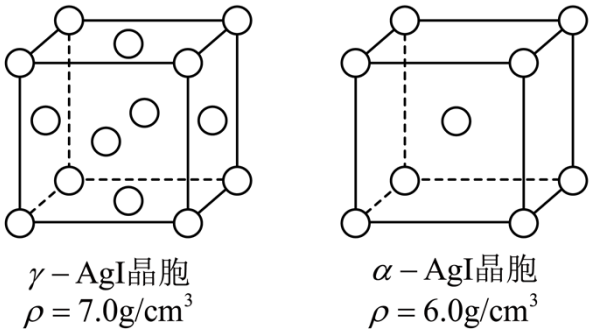
C．平衡常数：$K(Ⅱ) > K(Ⅳ)$

D．若体积$V(Ⅲ) = 2V(Ⅰ)$，则$Q(Ⅰ) = \sqrt{2}K(Ⅲ)$

E．逆反应的速率：$v(Ⅰ) > v(Ⅱ) = v(Ⅲ) > v(Ⅳ)$

③某温度下，向恒容容器中加入Ag_2O，分解过程中反应速率$v(O_2)$与压强p的关系为$v(O_2) = k\left(1 - \frac{p}{p_c}\right)$，k 为速率常数(定温下为常数)。当固体质量减少4%时，逆反应速率最大。若转化率为14.5%，则$v(O_2) =$ _____(用k表示)。

(3)α−AgI可用作固体离子导体，能通过加热γ−AgI制得。上述两种晶体的晶胞示意图如图所示(为了简化，只画出了碘离子在晶胞中的位置)。

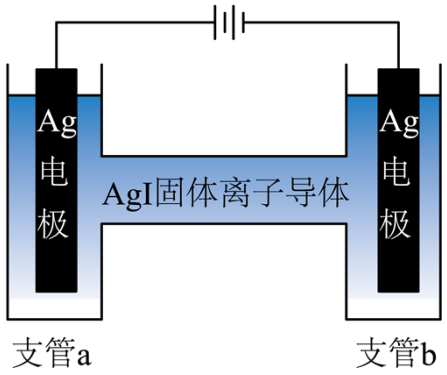


①测定晶体结构最常用的仪器是_____ (填字母)。

A．质谱仪　B．红外光谱仪　C．核磁共振仪　D．X射线衍射仪

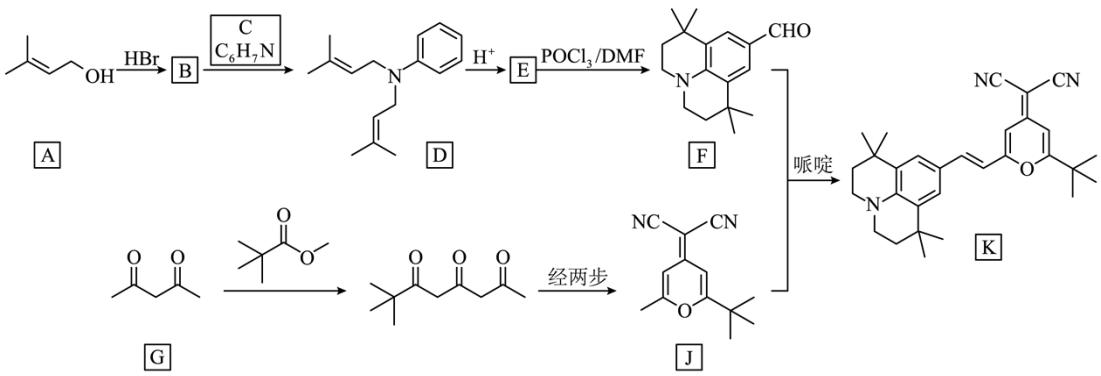
②γ−AgI与α−AgI晶胞的体积之比为_____。

③测定α−AgI中导电离子类型的实验装置如图所示。实验测得支管 a 中AgI质量不变，可判定导电离子是Ag^+而不是I^-，依据是_____。



五、有机推断题

18．有机物 K 作为一种高性能发光材料，广泛用于有机电致发光器件(OLED)。K 的一种合成路线如下所示，部分试剂及反应条件省略。



已知：

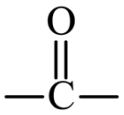
(R_1和R_2为烃基)

(1)A 中所含官能团名称为羟基和_____。

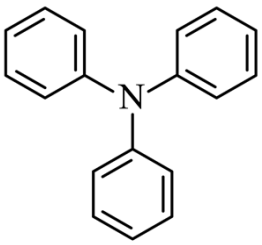
(2)B 的结构简式为_____。

(3)C 的化学名称为_____，生成 D 的反应类型为_____。

(4)E 的结构简式为_____。

(5)G 的同分异构体中，含有两个 

的化合物有_____个(不考虑立体异构体)，其中核磁共振氢谱有两组峰，且峰面积比为1:3的化合物为 L，L 与足量新制的$Cu(OH)_2$反应的化学方程式为_____。

(6)以J和N(

)为原料，利用上述合成路线中的相关试剂，合成另一种用于 OLED 的发光材料M(分子式为$C_{46}H_3N_5O_2$)。制备M的合成路线为_____(路线中原料和目标化合物用相应的字母 J、N 和 M 表示)。

参考答案：

1．B

【详解】A．重组蛋白为有机物，A 不符合题意；

B．合金、纯金属均为金属材料，铜为金属材料，B 符合题意；

C．氮化镓半导体为新型无机非金属材料，C 不符合题意；

D．聚氨酯树脂为有机合成材料，D 不符合题意；

故选 B。

2．B

【详解】A．二氧化氮和水生成硝酸和 NO，反应为$3NO_2 + H_2O = 2H^+ + 2NO_3^- + NO$，A 正确；

B．石灰乳转化氢氧化钙不能拆，反应为$Cl_2+Ca(OH)_2=Ca^{2+}+ClO^-+Cl^-+H_2O$，B 错误；

C．Al放入NaOH溶液中生成偏铝酸钠和去：$2Al + 2OH^- + 2H_2O = 2AlO_2^- + 3H_2\uparrow$，C 正确；

D．Pb放入$Fe_2(SO_4)_3$溶液中发生氧化还原生成二价铅和二价铁离子，反应为：

$Pb + SO_4^{2-} + 2Fe^{3+} = 2Fe^{2+} + PbSO_4$，D 正确；

故选 B。

3．C

【详解】A．镁在空气中燃烧也会部分和氮气反应生成氮化镁，A 错误；

B．SO_2与H_2O发生化合反应生成亚硫酸，而和H_2S会发生氧化还原生成硫单质，反应的类型不相同，B 错误；

C．Na_2O_2分别与H_2O和CO_2反应，生成的气体均为氧气，C 正确；

D．浓H_2SO_4与Cu生成二氧化硫气体，而和C反应生成二氧化碳和二氧化硫，生成的酸性气体不相同，D 错误；

故选 C。

4．C

【详解】A．反应$2F_2 + 2NaOH = OF_2 + 2NaF + H_2O$中 F 的化合价由 0 价转化为-1 价，O 的化合价由-2 价变为+2 价，转移电子数为 4e-，若消耗44.8L(标准状况)F_2即$\frac{44.8L}{22.4L\cdot mol^{-1}}$=2mol，故转移的电子数为$4N_A$，A 正确；

B．根据反应$2F_2 + 2NaOH = OF_2 + 2NaF + H_2O$，每消耗 2mol$F_2$生成的NaF质量为 2mol $\times 42g\cdot mol^{-1}$=84g，B 正确；

C．根据反应$2F_2 + 2NaOH = OF_2 + 2NaF + H_2O$可知反应生成的氧化产物为 OF_2，每消耗

$2molF_2$生成的氧化产物OF_2分子数为N_A，C 错误；

D．根据反应$2F_2+2NaOH=OF_2+2NaF+H_2O$可知，每消耗$2molF_2$生成$H_2O$的物质的量为 2mol，又知 1 个$H_2O$中含有 2 对孤电子对，即生成的$H_2O$含有孤电子对数为$2N_A$，D 正确；

故答案为 C。

5．B

【详解】A．氯化铵受热分解为氨气和氯化氢，两者遇冷又会生成氯化铵，不适合制取氨气，A 不符合题意；

B．转移溶液时玻璃棒应该伸入容量瓶刻度线以下，正确，B 符合题意；

C．保护铁件应该连接比铁更活泼的金属使得铁被保护，而不是连接惰性电极石墨，C 不符合题意；

D．NO 会与空气中氧气反应，不适合排空气法收集，D 不符合题意；

故选 B。

6．A

【详解】A．钇原子序数比Fe大 13，为 39 号元素，为元素周期表的第五周期第IIIB 族，A 正确；

B．钙为 20 号元素，原子核外电子排布为$1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$，基态Ca原子的核外电子填充在 10 个轨道中，B 错误；

C．同一主族随原子序数变大，原子半径变大，第一电离能变小；同一周期随着原子序数变大，第一电离能变大，5 种元素中，钙第一电离能比铁小，C 错误；

D．同周期从左到右，金属性减弱，非金属性变强，元素的电负性变强；同主族由上而下，金属性增强，非金属性逐渐减弱，元素电负性减弱；5 种元素中，电负性最大的是 O，D 错误；

故选 A。

7．C

【详解】A．光照下烃基氢可以与氯气反应，但是氯气不会取代苯环上的氢，A 错误；

B．分子中除苯环上羟基，其他羟基不与氢氧化钠反应，B 错误；

C．催化剂存在下与足量氢气反应，苯环加成为饱和碳环，羰基氧加成为羟基，故π键均可断裂，C 正确；

D．橙皮苷不与NaOH醇溶液反应，故多羟基六元环不可形成π键，D 错误；

故选 C。

8．A

【详解】A. 氧化剂氧化性大于氧化产物，盛$NiO(OH)$的试管中产生黄绿色气体，说明$NiO(OH)$将氯离子氧化为氯气，而氢氧化铁不行，故氧化性：$NiO(OH) > Fe(OH)_3$，A 正确；

B．出现黑色沉淀(CuS)，是因为硫化铜的溶解度较小，不能说明酸性$H_2S < H_2SO_4$，B 错误；

C．挥发的乙醇也会被强氧化剂溴单质氧化使得溴水褪色，不能说明乙烯发生了加成反应，C 错误；

D．出现黄色沉淀(Ag_3PO_4)，说明Na_2HPO_4电离出了磷酸根离子，D 错误；

故选 A。

9．D

【详解】A．由题干配合物$[MA_2L_2]$的分子结构示意图可知，中心原子 M 周围形成了 4 个配位键，故中心原子 M 的配位数是 4，A 正确；

B．由题干图示晶胞结构可知，晶胞中配合物分子的数目为$8\times\frac{1}{8}+2\times\frac{1}{2}$=2，B 正确；

C．由题干信息可知，该晶体为由分子组成的分子晶体，故晶体中相邻分子间存在范德华力，C 正确；

D．由题干信息可知，该晶体为由分子组成的分子晶体，D 错误；

故答案为：D。

10．D

【详解】A．NCl_3中中心原子 N 周围的价层电子对数为：$3+\frac{1}{2}(5\text{-}3\times1)$=4，故空间构型为三角锥形，其分子中正、负电荷中心不重合，为极性分子，而$SiCl_4$中中心原子周围的价层电子对数为：$4+\frac{1}{2}(4\text{-}4\times1)$=4，是正四面体形结构，为非极性分子，A 错误；

B．NCl_3和NH_3中中心原子 N 周围的价层电子对数均为：$3+\frac{1}{2}(5\text{-}3\times1)$=4，故二者N均为$sp^3$杂化，B 错误；

C．由题干 NCl_3 反应历程图可知，NCl_3 水解时首先 H_2O 中的 H 原子与 NCl_3 上的孤电子对结合，O 与 Cl 结合形成 HClO，而 $SiCl_4$ 上无孤电子对，故 $SiCl_4$ 的水解反应机理与之不相同，C 错误；

D．$NHCl_2$和NH_3分子中均存在 N-H 键和孤电子对，故均能与H_2O形成氢键，D 正确；

故答案为：D。

11．B

【详解】A．温度升高，水的电离程度增大，则M点K_w小于N点K_w，A 错误；

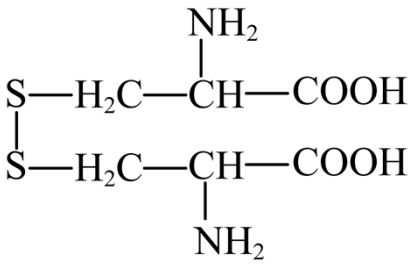
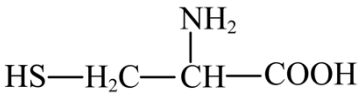
B．升高温度促进铵根离子的电离，且 N 点铵根离子浓度更大，水解生成氢离子浓度更大，N 点酸性更强，故M点pH大于N点pH，B 正确；

C．N点降温过程中有水的电离平衡、铵根离子的水解平衡、硫酸铵的溶解平衡 3 个平衡发生移动，C 错误；

D．P点为硫酸铵的不饱和溶液，由电荷守恒可知，$c(H^+)+c(NH_4^+)=c(OH^-)+2c(SO_4^{2-})$，D 错误；

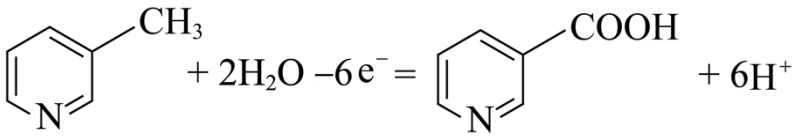
故选 B。

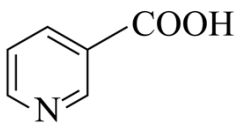
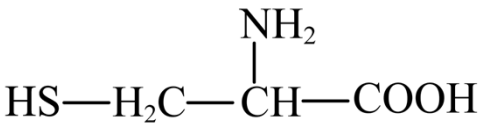
12．D

【分析】该装置是电解池，电极 b 上 3-甲基吡啶转化为烟酸过程中‘加氧少氢’，发生氧化反应，则 b 为阳极，a 为阴极，阴极电极反应式为  $+2e^-+2H^+=2$  ；

【详解】A．a 极上硫元素化合价升高，a 为阴极，A 正确；

B．电解池中阳离子移向阴极，则 H^+移向 a 电极，B 正确；

C．电极 b 上 3-甲基吡啶转化为烟酸过程中发生氧化反应，在酸性介质中电极反应式为：  ，C 正确；

D．根据电子守恒可得关系式：  ~6e-~6  ，因此生成 6mol 半胱氨酸的同时生成1mol烟酸，D 错误；

故选：D。

13．A

【分析】化合物 X_3Y_7WR 和 X_3Z_7WR 所含元素相同，相对分子质量相差 7，说明 Y、Z 为氢元素的两种核素，由题干信息可知，1molX_3Y_7WR 含 40mol 质子，X、W 和 R 三种元素位于同周期，X 原子最外层电子数是 R 原子核外电子数的一半，则 X、W、R 的内层电子数为 2，设 X 的最外层电子数为 a，则 R 的核外电子数为 2a，W 的核外电子数为 b，Y 的质子数为 1，则有：3(a+2)+ 2a+b+7=40(a、b 均为整数)，5a+b=27，解得 a=5，b=2(X、R 不在同周期，舍去)；a=4，b=7；a=3，b=12(X、R 不在同周期，舍去)；则 X 为 C，R 为 O，W 为 N。

【详解】A．同周期从左到右原子半径逐渐减小，则原子半径：W＞R，故 A 正确；

B．同周期从左到右非金属性逐渐增强，则非金属性： R＞X，故 B 错误；

C．Y 和 Z 是氢的两种核素，两者互为同位素，故 C 错误；

D．常温常压下 X 的单质为固体，W 的单质是气体，故 D 错误。

综上所述，答案为 A。

14．C

【详解】A．随着温度的升高，甲烷含量减小、一氧化碳含量增大，则说明随着温度升高，反应II逆向移动、反应I正向移动，则反应II为放热反应焓变小于零、反应I为吸热反应焓变大于零，A 错误；

B．M点没有甲烷产物，且二氧化碳、一氧化碳含量相等，投料$V(CO_2):V(H_2)=1:1$，则此时反应I平衡时二氧化碳、氢气、一氧化碳、水的物质的量相等，反应I的平衡常数

$K=\frac{c(H_2O)c(CO)}{c(CO_2)c(H_2)}=1$，B 错误；

C．N点一氧化碳、甲烷物质的量相等，结合反应方程式的系数可知，生成水的总的物质的量为甲烷的 3 倍，结合阿伏伽德罗定律可知，H_2O的压强是CH_4的 3 倍，C 正确；

D．反应I为气体分子数不变的反应、反应II为气体分子数减小的反应；若按 $V(CO_2):V(H_2)=1:2$投料，相当于增加氢气的投料，会使得甲烷含量增大，导致甲烷、一氧化碳曲线之间交点位置发生改变，D 错误；

故选 C。

15．(1)　　+3　　$1s^22s^22p^6$

(2)防止二价铁被空气中氧气氧化为三价铁

(3)　　$4CaO+6H_2O+4Fe^{2+}+O_2=4Fe(OH)_3+4Ca^{2+}$　　适当升高温度、搅拌

(4)　　11　　最后半滴标准液加入后，溶液变为红色，且半分钟内不变色　　66.6%

【分析】$FeCl_2$溶液加入氧化钙生成氢氧化亚铁，$FeCl_2$溶液加入氧化钙和空气生成氢氧化铁，反应釜 1、2 中物质混合后调节 pH，加压过滤分离出沉淀处理得到四氧化三铁，滤液处理得到氯化钙水合物；，

【详解】（1）Fe_3O_4可以写成$FeO \cdot Fe_2O_3$，故Fe元素的化合价是 $+2$和+3。O^{2-}为氧原子得到 2 个电子形成的，核外电子排布式为 $1s^22s^22p^6$；

（2）空气中氧气具有氧化性，反应釜 1 中的反应需在隔绝空气条件下进行，其原因是防止二价铁被空气中氧气氧化为三价铁；

（3）①反应釜 2 中，加入CaO和分散剂的同时通入空气，氧气将二价铁氧化三价铁，三价铁与氧化钙和水生成的氢氧化钙生成氢氧化铁，反应的离子方程式为 $4CaO+6H_2O+4Fe^{2+}+O_2=4Fe(OH)_3+4Ca^{2+}$。

②为加快反应速率，可采取的措施有适当升高温度、搅拌等；

（4）①反应釜 3 中，25℃时，Ca^{2+}浓度为$5.0mol/L$，反应不能使钙离子生成沉淀，防止引入杂质，故此时$c(OH^-)=\sqrt{\frac{K_{sp}}{c(Ca^{2+})}}=\sqrt{\frac{5.0\times10^{-6}}{5.0}}=1.0\times10^{-3}mol/L$，pOH=3，pH=11，故理论上pH不超过 11。

②高锰酸钾溶液紫红色，故滴定达到终点的现象为：最后半滴标准液加入后，溶液变为红色，且半分钟内不变色；

氯化钙和草酸钠转化为草酸钙沉淀CaC_2O_4，草酸钙沉淀加入硫酸转化为草酸，草酸和高锰酸钾发生氧化还原反应：$2MnO_4^-+5H_2C_2O_4+6H^+=10CO_2\uparrow+2Mn^{2+}+8H_2O$，结合质量守恒可知，$5CaCl_2 \sim 5H_2C_2O_4 \sim 2MnO_4^-$，则该副产物中$CaCl_2$的质量分数为 $\frac{0.1000\times24\times10^{-3}mol\times\frac{5}{2}\times111g/mol}{1.000g}\times100\%=66.6\%$。

16．(1)　　分液漏斗　　HCl

(2)　　干馏　　$CO_2+C\underline{高温}2CO$　　有白色沉淀生成

$CO+2[Ag(NH_3)_2]OH=2Ag\downarrow+(NH_4)_2CO_3+2NH_3$　　偏大　　$\frac{1-n-m}{(1+m)(1-n)}\times100\%$

【分析】稀盐酸与碳酸钙反应生成二氧化碳、氯化钙和水，由于盐酸易挥发，二氧化碳中含有氯化氢杂质，用饱和碳酸氢钠溶液吸收氯化氢，再用浓硫酸干燥气体，二氧化碳通到灼热的焦炭中反应生成一氧化碳，将混合气体通入足量氢氧化钡溶液中吸收二氧化碳，一氧化碳

与银氨溶液反应生成银单质。

【详解】（1）装置I中，仪器a的名称是分液漏斗；由于二氧化碳中含有挥发的氯化氢气体，因此 b 中碳酸氢钠与氯化氢反应，则除去的物质是 HCl；故答案为：分液漏斗；HCl。

（2）①将煤样隔绝空气在900℃加热 1 小时得焦炭，即隔绝空气加强热使之分解，则该过程称为干馏；故答案为：干馏。

②装置II中，高温下二氧化碳和焦炭反应生成一氧化碳，其发生反应的化学方程式为$CO_2+C\underline{高温}2CO$；故答案为：$CO_2+C\underline{高温}2CO$。

③i.d 中二氧化碳和氢氧化钡反应生成碳酸钡沉淀和水，其反应的现象是有白色沉淀生成；故答案为：有白色沉淀生成。

ii.e 中生成的固体为Ag，根据氧化还原反应分析得到 CO 变为碳酸铵，则反应的化学方程式为$CO+2[Ag(NH_3)_2]OH=2Ag\downarrow+(NH_4)_2CO_3+2NH_3$；故答案为：$CO+2[Ag(NH_3)_2]OH=2Ag\downarrow+(NH_4)_2CO_3+2NH_3$。

iii.d 和 e 的连接顺序颠倒，二氧化碳和银氨溶液反应，导致银氨溶液消耗，二氧化碳与氢氧化钡反应的量减少，则将造成α偏大；故答案为：偏大。

iiii.在工业上按照国家标准测定α：将干燥后的CO_2(含杂质N_2的体积分数为n)以一定流量通入装置II反应，用奥氏气体分析仪测出反应后某时段气体中CO_2的体积分数为m，设此时气体物质的量为 bmol，二氧化碳物质的量为 bmmol，原来气体物质的量为 amol，原来二氧化碳物质的量为 a(1−n)mol，氮气物质的量为 anmol，则消耗二氧化碳物质的量为[a(1−n)−bm]mol，生成 CO 物质的量为 2[a(1−n) −bm]mol，则有 b=an+bm+2[a(1−n) −bm]，解得：$b=\frac{a(2-n)}{1+m}$，此时α的表达式为$\frac{[a(1-n)-\frac{a(2-n)}{1+m}m]mol}{a(1-n)mol}\times100\%=\frac{1-n+m-mn-2m+nm}{(1+m)(1-n)}\times100\%=\frac{1-n-m}{(1+m)(1-n)}\times100\%$；故答案为：$\frac{1-n-m}{(1+m)(1-n)}\times100\%$。

17．(1)　83　$EO(g)\rightleftharpoons AA(g)\ \Delta H=-102kJ/mol$

(2)　10　CDE　$\frac{3k}{4}$

(3)　D　12:7　a 中银电极质量减小，b 中银电极质量增大

【详解】（1）①过渡态物质的总能量与反应物总能量的差值为活化能，中间体OMC生成吸附态$EO_{(ads)}$的活化能为$(-93kJ/mol)-(-176kJ/mol)=83kJ/mol$。

②由图可知，$EO(g)$生成$AA(g)$放出热量$(-117kJ/mol)-(-219kJ/mol)=102kJ/mol$，放热焓变为负值，故热化学方程式为$EO(g)\rightleftharpoons AA(g)\ \Delta H$=-102kJ/mol；

（2）①反应中只有氧气为气体，结合表格数据可知，463K时的平衡常数$K_p=p^{\frac{1}{2}}(O_2)=10\ (kPa)^{\frac{1}{2}}$。

②结合表格数据可知，升高温度，压强变大，平衡正向移动，则反应为吸热反应；

A．从II到III为体积增大，反应正向移动的过程，导致固体质量减小，已知状态I和III的固体质量相等，则从I到II的过程为固体质量增大的过程，平衡逆向移动，为熵减过程，故从I到II的过程$\Delta S<0$，A 错误；

B．平衡常数$K_p=p^{\frac{1}{2}}(O_2)$只受温度的影响，则$p_c(\text{Ⅱ})=p_c(\text{Ⅲ})$，B 错误；

C．反应为吸热反应，降低温度，平衡逆向移动，平衡常数减小，故平衡常数：$K(\text{Ⅱ})>K(\text{Ⅳ})$，C 正确；

D．已知状态I和III的固体质量相等，则氧气的物质的量相等，若体积$V(\text{Ⅲ})=2V(\text{Ⅰ})$，根据阿伏伽德罗定律可知，$p(O_2,\text{Ⅰ})=2p(O_2,\text{Ⅲ})$，$Q(\text{Ⅰ})=p^{\frac{1}{2}}(O_2,\text{Ⅰ})$，$K(\text{Ⅲ})=p^{\frac{1}{2}}(O_2,\text{Ⅲ})$，则$Q(\text{Ⅰ})=\sqrt{2}K(\text{Ⅲ})$，D 正确；

E．结合 A 分析可知，逆反应的速率：$v(\text{Ⅰ})>v(\text{Ⅱ})$；固体不影响反应速率，温度越低反应速率越低，逆反应的速率：$v(\text{Ⅱ})=v(\text{Ⅲ})>v(\text{Ⅳ})$，故有逆反应的速率：$v(\text{Ⅰ})>v(\text{Ⅱ})=v(\text{Ⅲ})>v(\text{Ⅳ})$，E 正确；

故选 CDE；

③某温度下，设向恒容容器中加入 $mg Ag_2O$，当固体质量减少4%时，逆反应速率最大，此时达到平衡状态，减小质量为生成氧气的质量，则生成$\frac{m\times4\%}{32}mol\ O_2$，若转化率为14.5%，则此时生成$\frac{1}{2}\times\frac{m\times14.5\%}{232}mol\ O_2$，根据阿伏伽德罗定律，此时$\frac{p}{p_c}=\frac{\frac{1}{2}\times\frac{m\times14.5\%}{232}}{\frac{m\times4\%}{32}}=\frac{1}{4}$，故$v(O_2)=\frac{3k}{4}$；

（3）①晶体与非晶体的最可靠的科学方法是 X 射线衍射法；故测定晶体结构最常用的仪器是 D．X射线衍射仪；

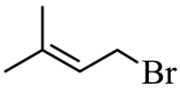
②据“均摊法”，$\gamma-AgI$晶胞中含$8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$个 I，则晶体密度为

$\frac{\frac{4M}{N_A}}{V(\gamma-AgI)}g\cdot cm^{-3}=7.0g\cdot cm^{-3}$;，α−AgI晶胞中含$8\times\frac{1}{8}+1=2$个 I，则晶体密度为

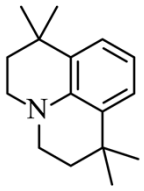
$\frac{\frac{2M}{N_A}}{V(\alpha-AgI)}g\cdot cm^{-3}=6.0g\cdot cm^{-3}$；故$\frac{\frac{4M}{N_A}}{\frac{2M}{N_A}}=\frac{7}{6}$，则γ−AgI与α−AgI晶胞的体积之比为 12:7。

③由图可知，a 为阳极、b 为阴极，实验测得支管 a 中AgI质量不变，则碘离子没有迁移到 a 中与银离子产生 AgI 沉淀，银离子在阴极得到电子发生还原反应生成银单质，导致 b 中银电极质量增大，a 中银电极银单质失去电子发生氧化反应生成银离子，导致 a 中银电极质量质量减小，可判定导电离子是Ag^+而不是I^-。

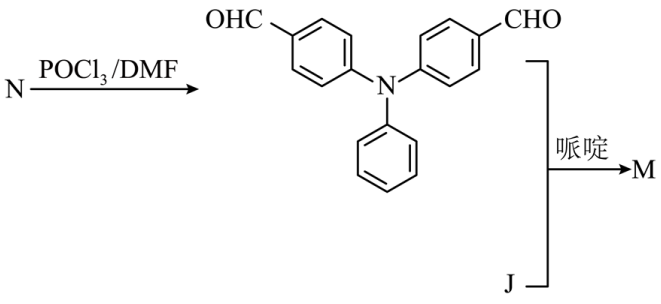
18．(1)碳碳双键

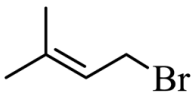
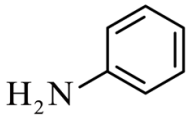
(2) 

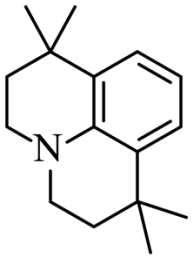
(3)　　苯胺　　取代反应

(4) 

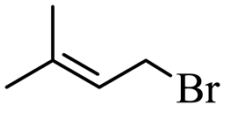
(5)　　10　　$C(CH_3)_2(CHO)_2+4Cu(OH)_2+2NaOH\xrightarrow{\Delta}C(CH_3)_2(COONa)_2+2Cu_2O+6H_2O$

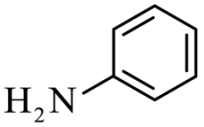
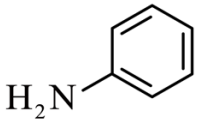
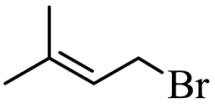
(6) 

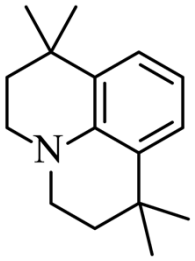
【分析】A 和 HBr 发生取代反应生成 B，B 是  ；B 和 C 生成 D，根据 B 的结构简式和 C 的分子式，由 D 逆推可知 C 是  ；根据题目信息，由 F 逆推

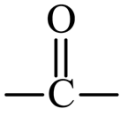
可知 E 是  。

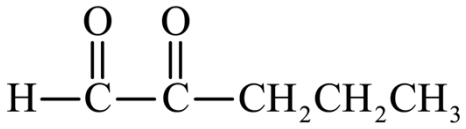
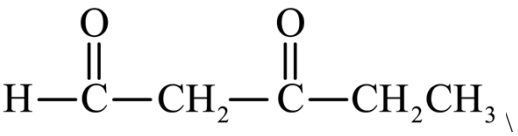
【详解】（1）根据 A 的结构简式，可知 A 中所含官能团名称为羟基和碳碳双键；

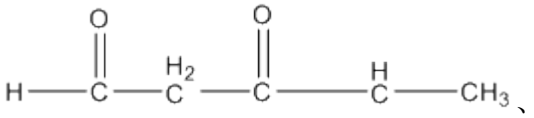
（2）A 和 HBr 发生取代反应生成 B，B 是  ；

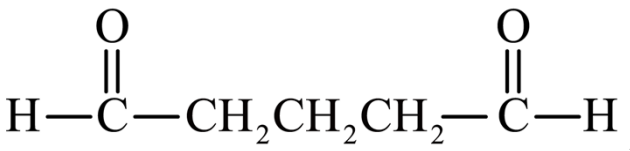
（3）C 是  ，化学名称为苯胺；  和  反应生成 D 和 HBr，生成 D 的反应类型为取代反应；

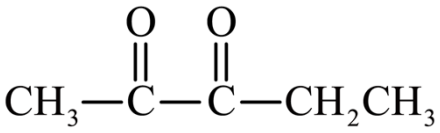
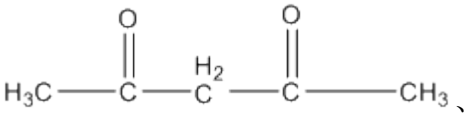
（4）根据题目信息，由 F 逆推可知 E 是  ；

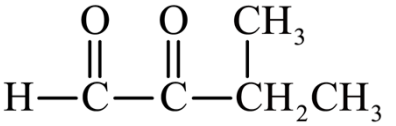
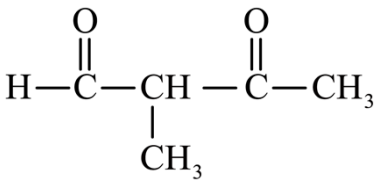
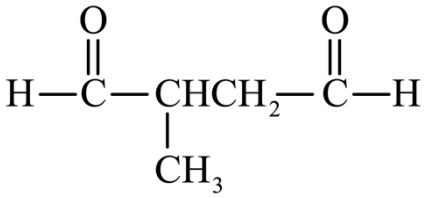
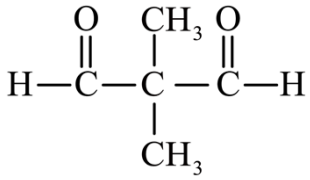
（5）G 的同分异构体中，含有两个  的化合物有

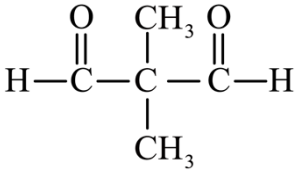
 、  、

 、

 、

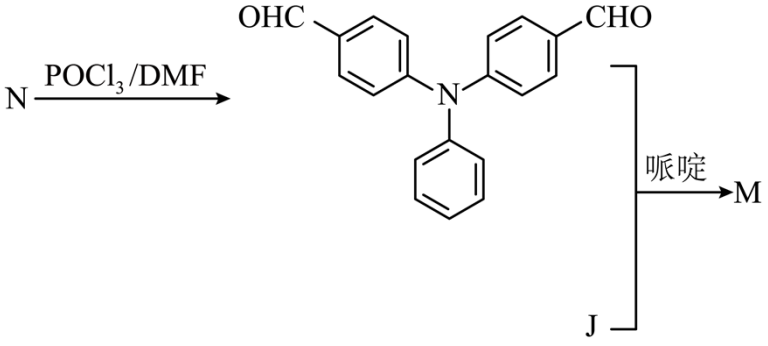
 、  、


、

、

、

，共 10 个(不包括 G 本身)，其中核磁共振氢谱有两组峰，且峰面积比为1:3的化合物为 L，L 是


，L 与足量新制的$Cu(OH)_2$反应的化学方程式为

$C(CH_3)_2(CHO)_2+4Cu(OH)_2+2NaOH\xrightarrow{\Delta}C(CH_3)_2(COONa)_2+2Cu_2O+6H_2O$。

（6）M 分子中含有 5 个 N 和 2 个 O，可知 2 分子 J 和 1 分子 N 反应生成 M，合成路线为



；