2018 北京海淀高三二模

化　　学

答题可能用到的相对原子质量：H 1　　C 12　　O 16　　S 32　　Pb 207

一、选择题（共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 分）

1.（6 分）下列典籍记载的文字中，涉及置换反应的是（　　）

A．以曾青（主要成分为硫酸铜）涂铁，铁赤色如铜（出自《抱朴子》）

B．凡石灰（主要成分为碳酸钙），经火焚炼为用（出自《天工开物》）

C．以毛袋漉去曲滓（酒糟），又以绢滤曲汁于瓮中（出自《齐民要术》）

D．铅山县有苦泉（含硫酸铜），挹其水熬之，则成胆矾（出自《梦溪笔谈》）

2.（6 分）Lv（中文名“鉝”，lì）是元素周期表第 116 号元素，Lv 的原子核外最外层电子数是 6．下列说法中，不正确的是（　　）

A．Lv 的原子半径比 S 的原子半径大

B．$^{293}_{116}$Lv 的原子核内有 293 个中子

C．Lv 位于元素周期表第七周期第ⅥA 族

D．$^{290}_{116}$Lv、$^{291}_{116}$Lv、$^{292}_{116}$Lv 互为同位素

3.（6 分）下列解释工业生产或应用的化学用语中，不正确的是（　　）

A．氯碱工业中制备氯气：$2NaCl（熔融）\xrightarrow{电解} 2Na+Cl_2\uparrow$

B．工业制硫酸的主要反应之一：$2SO_2+O_2 \underset{\triangle}{\overset{催化剂}{\rightleftharpoons}} 2SO_3$

C．氨氧化法制硝酸的主要反应之一：$4NH_3+5O_2 \xrightarrow[\triangle]{催化剂} 4NO+6H_2O$

D．利用铝热反应焊接铁轨：$2Al+Fe_2O_3 \xrightarrow{高温} Al_2O_3+2Fe$

4.（6 分）三氟化氮（NF_3）常用于微电子工业，可用以下反应制备：$4NH_3+3F_2═NF_3+3NH_4F$，下列说法中，正确的是（　　）

A．NF_3 的电子式为 

B．NH_4F 分子中仅含离子键

C．在制备 NF_3 的反应中，NH_3 表现出还原性

D．在制备 NF_3 的反应中，各物质均为共价化合物

5.（6 分）一种以石墨和过渡金属氧化物做电极材料、以固态有机高聚物做电解质溶剂的锂离子电池，其工作原理如图 1 所示，图 2 是合成有机高聚物的单体的结构简式。下列说法中，正确的是（　　）

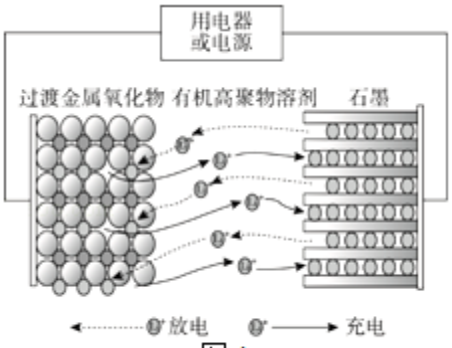
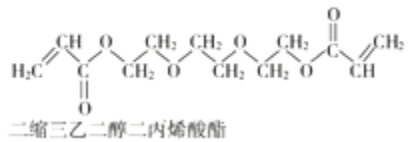


图 1


二缩三乙二醇二丙烯酸酯

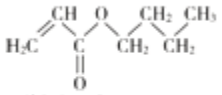

丙烯酸丁酯

图 2

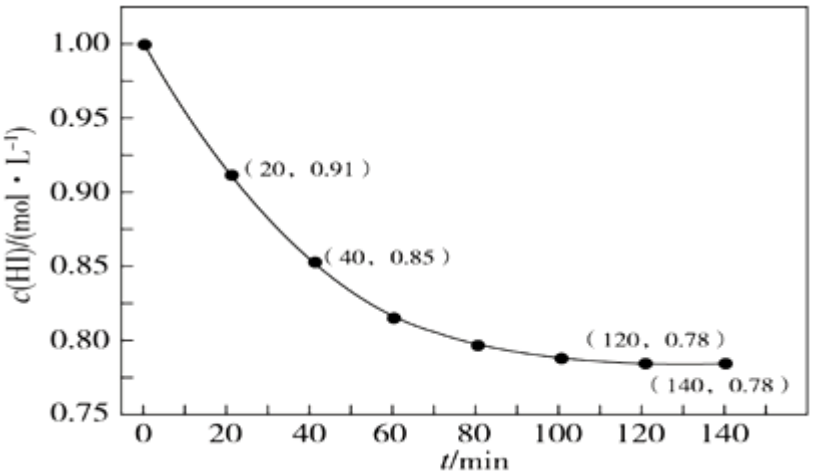
A．放电时，外电路电子由金属氧化物电极流向石墨电极

B．充电时，石墨电极作阳极，过度金属氧化物作阴极

C．图 2 所示的两种单体可通过缩聚反应生成有机高聚物溶剂

D．有机高聚物溶剂分子中含醚键和酯基

6．（6 分）HI 常用作有机反应中的还原剂，受热会发生分解反应。已知 443℃时：2HI（g）⇌H_2（g）+I_2（g）△H＝+12.5kJ•mol^{-1}，向 1L 密闭容器中充入 1mol HI，443℃时，体系中 c（HI）与反应时间 t 的关系如图所示。下列说法中，正确的是（　　）



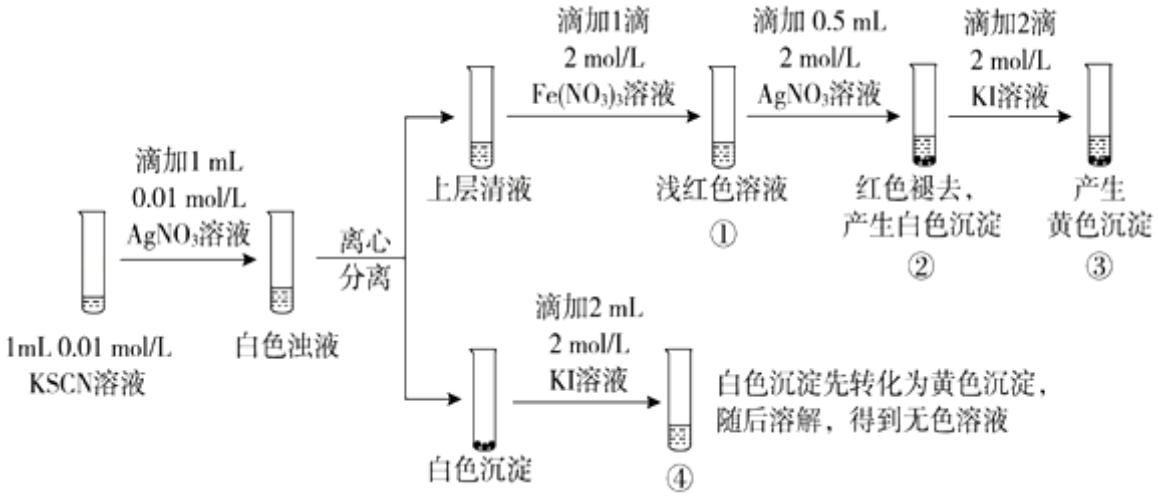
A．0～20 min 内的平均反应速率可表示为 υ（H_2）＝0.0045 mol•L^{-1}•min^{-1}

B．升高温度，再次平衡时，c（HI）＞0.78 mol•L^{-1}

C．该反应的化学平衡常数计算式为$\frac{0.78^2}{0.11\times0.11}$

D．反应进行 40 min 时，体系吸收的热量约为 0.94 kJ

7．（6 分）已知：Ag^++SCN^-═AgSCN↓（白色），某同学探究 AgSCN 的溶解平衡及转化，进行以下实验。下列说法中，不正确的是（　　）



A．①中现象能说明 Ag^+与 SCN^-生成 AgSCN 沉淀的反应有限度

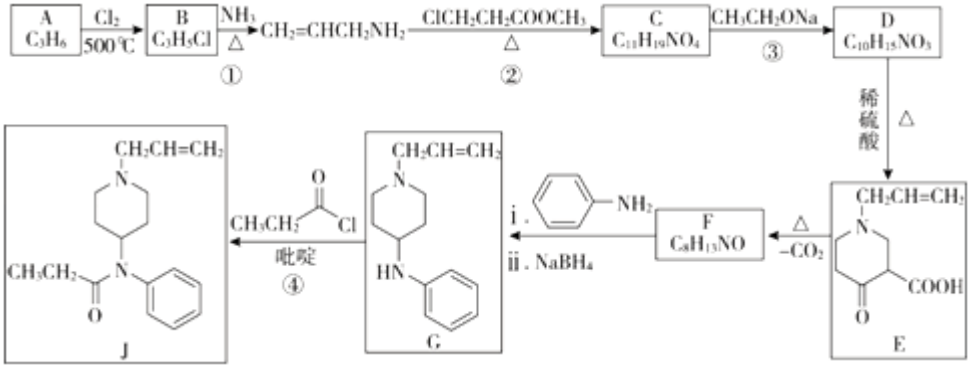
B．②中现象产生的原因是发生了反应 $Fe(SCN)_3+3Ag^+=3AgSCN\downarrow+Fe^{3+}$

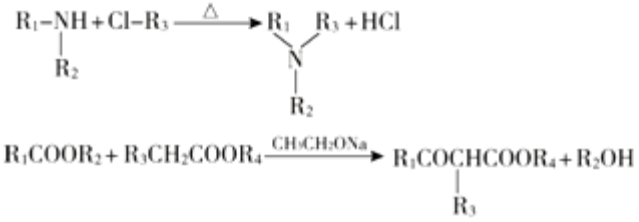
C．③中产生黄色沉淀的现象能证明 AgI 的溶解度比 AgSCN 的溶解度小

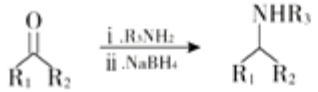
D．④中黄色沉淀溶解的原因可能是 AgI 与 KI 溶液中的 I^-进一步发生了反应

二、非选择题：

8．（17 分）芬太尼类似物 J 具有镇痛作用。它的合成方法如下：





已知：

（R_1、R_2、R_3、R_4为氢或烃基）

（1）A 属于烯烃，A 的结构简式为_____。

（2）①的化学方程式为_____。

（3）②所属的反应类型为_____反应。

（4）③的化学方程式为_____。

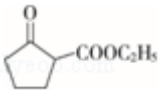
（5）F 的结构简式为_____。

（6）已知④有一定的反应限度，反应进行时加入吡啶（C_5H_5N，一种有机碱）能提高 J 的产率，原因是_____。

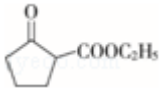
（7）写出满足下列条件的 $ClCH_2CH_2COOCH_3$ 的同分异构体的结构简式：_____。

a．能与 $NaHCO_3$ 反应　　b．核磁共振氢谱只有两组峰

（8）已知：RHC＝CHR′ $\xrightarrow{KMnO_4/H^+}$ RCOOH+R′ COOH（R、R′ 为烃基）



是一种重要的化工中间体。以环己醇（

）和乙醇为起始原料，结合已知信息选择必要的无机试剂，写出

的合成路线。（用结构简式表示有机物，用箭头表示转化关系，箭头上注明试剂和反应条件）_____。

9．（12 分）开发氢能源的关键是获取氢气。

（1）天然气重整法是目前应用较为广泛的制氢方法。该工艺的基本反应如下。

第一步：CH_4（g）+H_2O（g）═CO（g）+3H_2（g）△H_1＝+206kJ•mol^{-1}

第二步：CO（g）+H_2O（g）═CO_2（g）+H_2（g）△H_2＝﹣41kJ•mol^{-1}

天然气重整法制氢总反应的热化学方程式为_____。

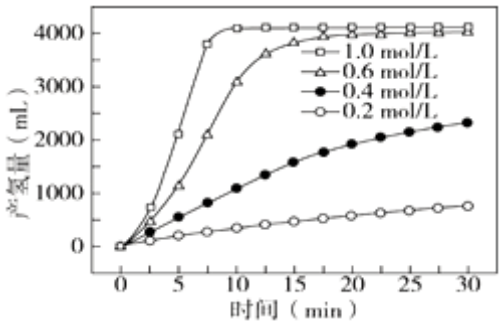
（2）从化石燃料中获取氢气并未真正实现能源替代，科学家尝试从水中获取氢气，其中用铝粉和 NaOH 溶液快速制备氢气的铝水解法开始受到重视。

①铝水解法中，控制浓度等条件，可以使 NaOH 在整个过程中起催化剂作用，即反应前后 NaOH 的量不变。则铝水解法制氢的两步反应的化学方程式分别是

I．铝粉与 NaOH 溶液反应：_____

II：_____。

②实验室用不同浓度 NaOH 溶液和铝粉混合，模拟铝水解法制氢。测得累计产氢量随时间变化的曲线如图所示。结合图示判断，下列说法正确的是_____（填字母序号）。



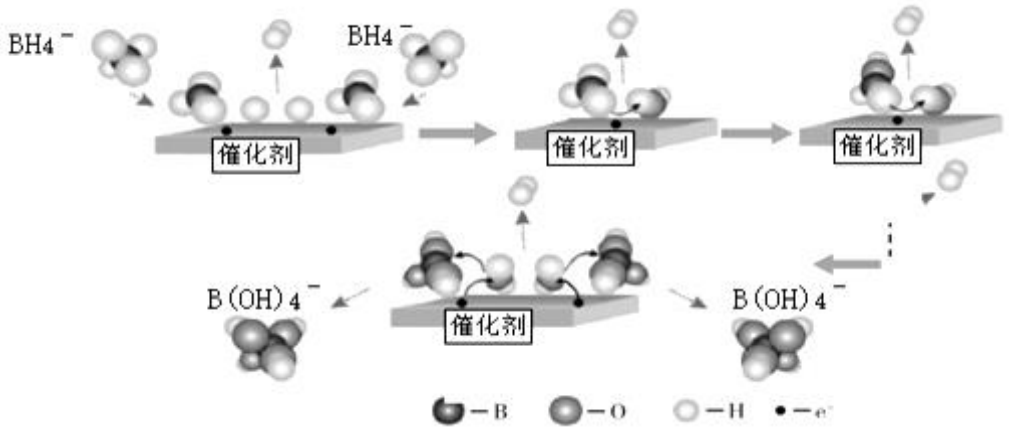
a.0～5min 时，随 NaOH 溶液浓度增大，产氢速率加快

b．c（NaOH）＝1.0mol/L 时，产氢速率随时间的变化持续增大

c．c（NaOH）大于 0.6mol/L 时，反应初始阶段产氢量迅速增大，可能是反应放热、体系温度升高所致

d．NaOH 溶液浓度为 0.4mol/L 时，若时间足够长，产氢量有可能达到 4000mL

（3）硼氢化钠（$NaBH_4$）水解法也能从水中获取氢气。该反应需要有催化剂才能实现，其微观过程如图所示。



①$NaBH_4$ 水解法制氢气的反应的离子方程式为_____。

②若用 D_2O 代替 H_2O，则反应后生成气体的化学式为_____（填字母序号）。

a．H_2　　b．HD　　c．D_2

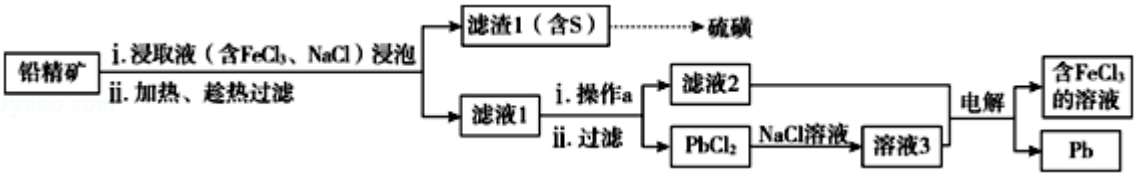
10．（14 分）铅精矿可用于冶炼金属铅，其主要成分为 PbS。

I．火法炼铅将铅精矿在空气中焙烧，生成 PbO 和 SO_2。

（1）用铅精矿火法炼铅的反应的化学方程式为_____。

（2）火法炼铅的废气中含低浓度 SO_2，可将废气通入过量氨水中进行处理，反应的离子方程式为_____。

II．湿法炼铅在制备金属铅的同时，还可制得硫磺，相对于火法炼铅更为环保。湿法炼铅的工艺流程如下：



已知：①不同温度下 $PbCl_2$ 的溶解度如下表所示。

温度（℃）	20	40	60	80	100
溶解（g）	1.00	1.42	1.94	2.88	3.20

②$PbCl_2$ 为能溶于水的弱电解质，在 Cl^- 浓度较大的溶液中，存在平衡：

$PbCl_2$（aq）+2Cl^-（aq）⇌$PbCl_4^{2-}$（aq）

（3）浸取液中 $FeCl_3$ 的作用是_____。

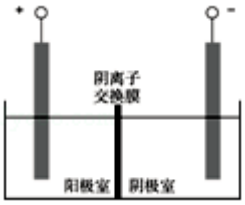
（4）操作 a 为加适量水稀释并冷却，该操作有利于滤液 1 中 $PbCl_2$ 的析出，分析可能的原因是_____。

（5）将溶液 3 和滤液 2 分别置于如图所示电解装置的两个极室中，可制取金属铅并使浸取液　中的 $FeCl_3$ 再生。

①溶液 3 应置于_____（填“阴极室”或“阳极室”）中。

②简述滤液 2 电解后再生为 $FeCl_3$ 的原理：_____。

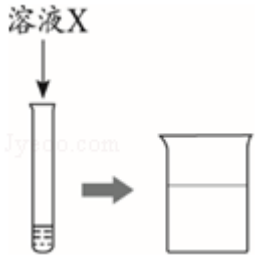
③若铅精矿的质量为 a g，铅浸出率为 b，当电解池中通过 c mol 电子时，金属铅全部析出，铅精矿中 PbS 的质量分数的计算式 为_____。



11.（15 分）实验小组探究银氨溶液与甲酸（HCOOH，其中 C 为+2 价）的反应及银镜产生的原因。

（1）配制银氨溶液。在洁净的试管中加入适量 $AgNO_3$ 溶液，逐滴滴入氨水，边滴边振荡，至_____，制得银氨溶液，测得溶液 pH 大于 7。

（2）进行甲酸的银镜反应实验。

	编号	溶液 X	现象
 向 2mL 银氨溶液中滴加溶液 X 后，置于 90℃水浴中加热 30min	i	10 滴蒸馏水	始终无明显现象
	ii	10 滴 5% HCOOH 溶液	加 HCOOH 后立即产生白色浑浊，测得溶液 pH 略小于 7；水浴开始时白色浊液变为土黄色，随后变黑，有气体产生；最终试管壁附着少量银镜，冷却测得溶液 pH 略小于 5
	iii	5 滴 10% NaOH 溶液和 5 滴蒸馏水	加 NaOH 后立即产生棕黑色浑浊。最终试管壁附着光亮银镜，冷却测得溶液 pH＞7
	iv	5 滴 10% NaOH 溶液和 5 滴 5% HCOOH 溶液	加 NaOH 后立即产生棕黑色浑浊，加 HCOOH 后沉淀部分溶解。最终试管壁附着光亮银镜，冷却测得溶液 pH＞7

查阅资料：i．银氨溶液中存在平衡：$Ag(NH_3)_2^+ \rightleftharpoons Ag^+ + 2NH_3$

ii．白色 AgOH 沉淀不稳定，极易分解生成棕黑色 Ag_2O

iii．Ag_2O、AgCl 等难溶物均可溶于浓氨水，生成 $Ag(NH_3)_2^+$

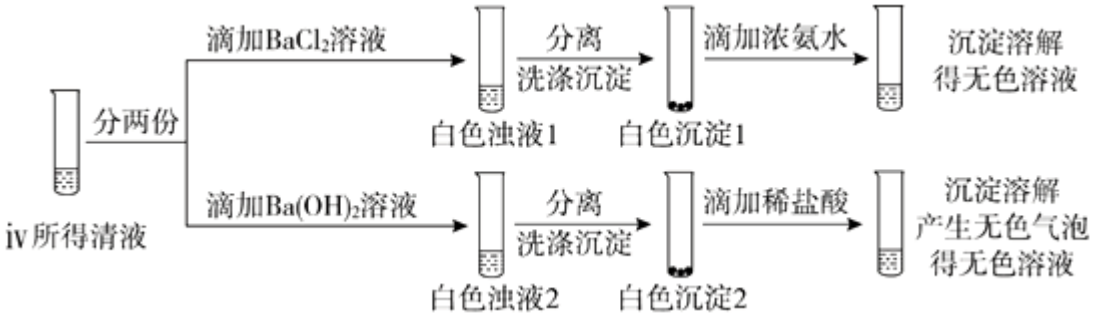
①与实验 ii 对照，实验 i 的目的是_____。

②经检验，实验 ii 中白色浑浊的主要成分为甲酸银（HCOOAg），推断是甲酸银分解产生银镜，则甲酸银分解的产生的气体中一定含_____。

③实验 iii 和实验 iv 是为了探究 pH 较高时的银镜反应。实验 iv 的现象_____（填“能”或“不能”）证明 pH 较高时是甲酸发生反应产生了银镜。

④甲同学认为实验 iii、实验 iv 中，水浴前的棕黑色浊液中含有银单质，乙同学通过实验排除了这种可能性，他的实验操作及实验现象是_____。

（3）探究实验 iv 中的含碳产物。取实验 iv 试管中的产物静置后，取上层清夜继续实验：



①白色沉淀 1 溶解的离子方程式为_____。

②上述实验能证实 iv 的清液中含 HCO_3^- 的理由是_____。

（4）综合以上实验，小组同学得出以下结论：

a．溶液 pH 较低时，银氨溶液与甲酸反应产生银镜的主要原因是甲酸银的分解。

b．溶液 pH 较高时，银氨溶液与甲酸反应产生银镜的原因可能有_____（写出两点）。

参考答案

一、选择题（共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 分）

1.【分析】A．发生 Fe 与硫酸铜的反应；

B．发生碳酸钙的分解反应；

C．以绢滤曲汁于瓮中，为过滤原理；

D．硫酸铜转化为硫酸铜晶体，为冷却结晶。

【解答】解：A．发生 Fe 与硫酸铜的反应，生成 Cu 和硫酸亚铁，属于置换反应，故 A 选；

B．发生碳酸钙的分解反应，生成 CaO 和二氧化碳，故 B 不选；

C．以绢滤曲汁于瓮中，为过滤原理，为物理变化，故 C 不选；

D．硫酸铜转化为硫酸铜晶体，为冷却结晶，不发生置换反应，故 D 不选；

故选：A。

【点评】本题考查物质的性质及反应，为高频考点，把握发生的反应、混合物分离提纯为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意典籍记载的文字的理解，题目难度不大。

2.【分析】Lv 是元素周期表第 116 号元素，Lv 的原子核外最外层电子数是 6，可知 Lv 位于元素周期表中第七周期第ⅥA 族，为金属元素，且质子数相同、中子数不同的原子互为同位素，原子中质子数+中子数＝质量数，以此来解答。

【解答】解：A．S 位于第三周期，电子层越多原子半径越大，则 Lv 的原子半径比 S 的原子半径大，故 A 正确；

B．Lv 的中子数为 293﹣116＝177，故 B 错误；

C．Lv 是元素周期表第 116 号元素，Lv 的原子核外最外层电子数是 6，7 个电子层，可知 Lv 位于元素周期表中第七周期第ⅥA 族，故 C 正确；

D．质子数相同、中子数不同，三种核素互为同位素，故 D 正确；

故选：B。

【点评】本题考查元素周期表的结构及应用，为高频考点，把握 Lv 元素的位置、原子结构为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意选项 C 为解答的难点，题目难度不大。

3.【分析】A．氯碱工业是指电解饱和食盐水生成氢氧化钠、氯气和氢气的反应；

B．工业制备硫酸是硫铁矿煅烧生成二氧化硫，二氧化硫催化氧化生成三氧化硫，三氧化硫被吸收生成硫酸；

C．氨气催化氧化生成一氧化氮，一氧化氮和氧气反应生成二氧化氮，二氧化氮溶于水生成硝酸；

D．铝热反应是铝和氧化铁等金属氧化物反应，生成金属和氧化铝，反应过程中放出大量的热。

【解答】解：A．氯碱工业中制备氯气的反应化学方程式为 $2NaCl+2H_2O \xlongequal{电解} 2NaOH+H_2\uparrow+Cl_2\uparrow$，故 A 错误；

B．工业制备硫酸是硫铁矿煅烧生成二氧化硫，二氧化硫催化氧化生成三氧化硫，三氧化硫被吸收生成硫酸，工

业制硫酸的主要反应之一是二氧化硫的催化氧化反应，反应的化学方程式：$2SO_2+O_2 \underset{\triangle}{\overset{催化剂}{\rightleftharpoons}} 2SO_3$，故 B 正确；

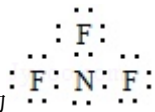
C．氨氧化法制硝酸的主要反应之一是氨气的催化氧化，反应的化学方程式：$4NH_3+5O_2 \underset{\triangle}{\overset{催化剂}{=\!=\!=}} 4NO+6H_2O$，故 C 正确；

D．利用铝热反应焊接铁轨是铝和氧化铁高温反应生成熔融铁，反应的化学方程式：$2Al+Fe_2O_3 \overset{高温}{=\!=\!=} Al_2O_3+2Fe$，故 D 正确；

故选：A。

【点评】本题考查了物质性质、物质性质的应用、工业制备方法和过程分析判断、化学方程式书写等知识点，掌握基础是解题关键，题目难度不大。

4.【分析】$4NH_3+3F_2=NF_3+3NH_4F$，该反应中 $NH_3 \rightarrow NF_3$ 氮元素的化合价由﹣3 价→+3 价，$F_2 \rightarrow F^-$ 氟元素得电子化合价降低，由 0 价→﹣1 价，得电子化合价降低的反应物是氧化剂，失电子化合价升高的反应物是还原剂，还原剂被氧化，氧化剂被还原。

【解答】解：A．NF_3 为共价化合物，但 F 原子外围还有 3 对孤对电子，则 NF_3 的电子式为 ，故 A 错误；

B．NH_4F 中铵根与氟离子之间为离子键，而铵根内还含有共价键，故 B 错误；

C．该反应中 $NH_3 \rightarrow NF_3$ 氮元素的化合价由﹣3 价→+3 价，所以氨气作还原剂表现出还原性，故 C 正确；

D．NH_4F 中铵根与氟离子之间为离子键，所以 NH_4F 是离子化合物，故 D 错误；

故选：C。

【点评】本题考查了氧化还原反应，明确元素化合价是解本题关键，根据化合价变化及基本概念来分析解答，注意三氟化氮中氮元素化合价为+3 价而不是﹣3 价，为易错点。

5.【分析】A、放电时，电子从负极流向正极；

B、充电时，原电池的负极和电源的负极相连，正极和电源正极相连；

C、合成有机高聚物的单体的结构简式中含有碳碳双键，可以发生加聚反应；

D、根据合成有机高聚物的单体的结构简式确定官能团。

【解答】解：A、根据图示可以知道石墨是负极，放电时，电子从负极流向正极，即由石墨电极流向金属氧化物电极，故 A 错误；

B、充电时，石墨电极作阴极，过度金属氧化物作阳极，故 B 错误；

C、图 2 所示的两种单体含有碳碳双键，可通过加聚反应生成有机高聚物溶剂，故 C 错误；

D、根据合成有机高聚物的单体的结构简式知道分子中含醚键和酯基，故 D 正确。

故选：D。

【点评】本题考查学生电化学装置的工作原理以及应用知识，属于综合中华石蝴蝶考查，难度不大。

6.【分析】A.0～20 min 内 HI 浓度变化 1.0mol/L﹣0.91mol/L＝0.09mol/L，2HI（g）⇌H_2（g）+I_2（g），则氢气浓度变化为 0.045mol/L，反应速率 v＝$\frac{\triangle c}{\triangle t}$；

B.2HI（g）⇌H_2（g）+I_2（g）△H＝+12.5kJ•mol^{-1}，反应为吸热反应，升温平衡正向进行；

C.120min 后反应达到平衡状态，c（HI）＝0.78mol/L，平衡常数 K＝$\frac{\text{生成物平衡浓度幂次方乘积}}{\text{反应物平衡浓度幂次方乘积}}$；

D．反应进行 40 min 时 HI 浓度变化＝1.00mol/L﹣0.85mol/L＝0.15mol/L，结合热化学方程式计算分析判断；

【解答】解：A.0～20 min 内 HI 浓度变化 1.0mol/L﹣0.91mol/L＝0.09mol/L，2HI（g）⇌H_2（g）+I_2（g），则氢气浓度变化为 0.045mol/L，反应速率 v＝$\frac{\triangle c}{\triangle t}$＝$\frac{0.045mol/L}{20min}$＝0.00225mol/（L•min），故 A 错误；

B．图中可知 120min 后反应达到平衡状态，c（HI）＝0.78mol/L，2HI（g）⇌H_2（g）+I_2（g）△H＝+12.5kJ•mol^{-1}，反应为吸热反应，升温平衡正向进行，c（HI）＜0.78 mol•L^{-1}，故 B 错误；

C.120min 后反应达到平衡状态，c（HI）＝0.78mol/L，

	2HI（g）⇌H_2（g）	+I_2（g）
起始量（mol/L）	1	0	0
变化量（mol/L）	0.22	0.11	0.11
平衡量（mol/L）	0.78	0.11	0.11

平衡常数 K＝$\frac{\text{生成物平衡浓度幂次方乘积}}{\text{反应物平衡浓度幂次方乘积}}$＝$\frac{0.11\times0.11}{0.78^2}$，故 C 错误；

D．反应进行 40 min 时 HI 浓度变化＝1.00mol/L﹣0.85mol/L＝0.15mol/L，物质的量变化 0.15mol，结合热化学方程式计算 2HI（g）⇌H_2（g）+I_2（g）△H＝+12.5kJ•mol^{-1}，反应进行 40 min 时，体系吸收的热量＝$\frac{12.5KJ/mol\times0.15mol}{2mol}$≈0.94 kJ，故 D 正确；

故选：D。

【点评】本题考查了化学平衡状态判断、反应速率和平衡常数计算、影响化学平衡因素等知识点，掌握基础是解题关键，题目难度中等。

7.【分析】A．①产生浅红色溶液，说明溶液中存在 SCN^-，也就说明 Ag^+与 SCN^-反应存在化学平衡；

B．②中现象为红色褪去，产生白色沉淀，说明加入 $AgNO_3$ 溶液与 Fe（SCN）$_3$ 反应生成了 AgSCN；

C．③中现象为产生黄色沉淀，加入 KI 溶液产生黄色沉淀，黄色沉淀为 AgI，但是溶液中存在过量的 AgI，不能说明是由 AgSCN 转化而来；

D．④中现象为白色沉淀先转化为黄色沉淀，随后溶解得到无色溶液，产生黄色沉淀是 AgSCN 转化为 AgI，得到无色溶液则可能是 Ag^+与 I^-进一步发生配位反应。

【解答】解：A．①产生浅红色溶液，说明溶液中存在 SCN^-，也就说明 Ag^+与 SCN^-反应存在化学平衡，因此可以说明 Ag^+与 SCN^-生成 AgSCN 沉淀的反应有限度，故 A 正确；

B．②中现象为红色褪去，产生白色沉淀，说明加入 $AgNO_3$ 溶液与 Fe（SCN）$_3$ 反应生成了 AgSCN，发生反应

的化学方程式为：$Fe(SCN)_3+3Ag^+=3AgSCN\downarrow+Fe^{3+}$，故 B 正确；

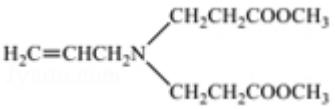
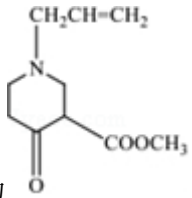
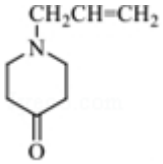
C．③中现象为产生黄色沉淀，加入 KI 溶液产生黄色沉淀，黄色沉淀为 AgI，但是溶液中存在过量的 AgI，不能说明是由 AgSCN 转化而来，也就不能说明 AgI 的溶解度比 AgSCN 的溶解度小，故 C 错误；

D．④中现象为白色沉淀先转化为黄色沉淀，随后溶解得到无色溶液，产生黄色沉淀是 AgSCN 转化为 AgI，得到无色溶液则可能是 Ag^+与 I^-进一步发生配位反应，故 D 正确，

故选：C。

【点评】本题考查沉淀滴定过程的分析，明确每一步操作发生的沉淀转化反应是解题的关键，所涉及的反应均为常见反应，题目难度不大，是基础题。

二、非选择题：

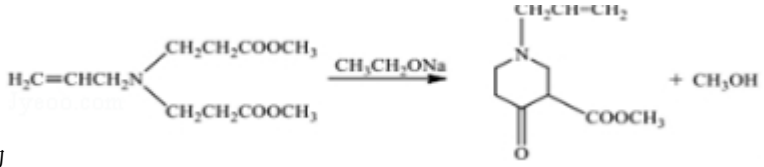
8.【分析】由反应①可知 A 为 $CH_3CH=CH_2$，生成 B 为 $ClCH_2CH=CH_2$，由反应②结合 C 的分子式可知 C 为  ，结合题给信息可知 D 为  ，对比 E、G 可知 F 的结构简式为  ，然后依次发生取代反应生成 G、J，以此解答该题。

【解答】解：（1）A 属于烯烃，A 的结构简式为 $CH_2=CH-CH_3$，故答案为：$CH_2=CH-CH_3$；

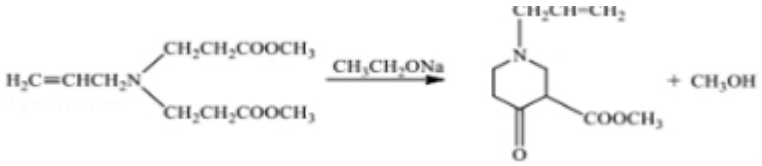
（2）①的化学方程式为 $ClCH_2CH=CH_2+NH_3\xrightarrow{\triangle}CH_2=CH-CH_2NH_2+HCl$，

故答案为：$ClCH_2CH=CH_2+NH_3\xrightarrow{\triangle}CH_2=CH-CH_2NH_2+HCl$；

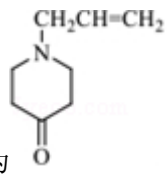
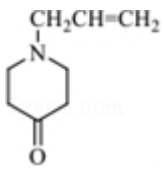
（3）由官能团的转化可知反应②为取代反应，故答案为：取代；



（4）③的化学方程式为 ，



故答案为： ；

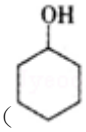
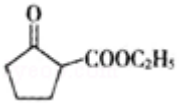
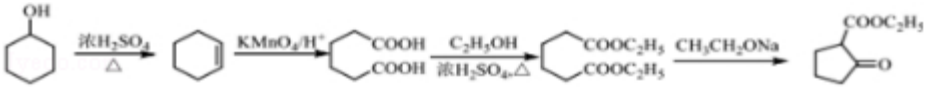
（5）由以上分析可知 F 为  ，故答案为：  ；

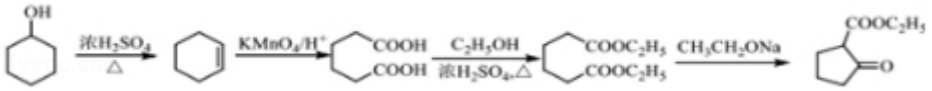
（6）反应④为取代反应，生成有机物的同时可生成 HCl，而吡啶呈碱性，可与 HCl 发生中和反应，使平衡正向移动，提高 J 的产率，

故答案为：吡啶能与反应④的产物 HCl 发生中和反应，使平衡正向移动，提高 J 产率；

（7）满足下列条件的 $ClCH_2CH_2COOCH_3$ 的同分异构体，a．能与 $NaHCO_3$ 反应，说明含有羧基，b．核磁共振氢谱只有两组峰，则还应含有 2 个甲基，可为（CH_3）$_2$CClCOOH，

故答案为：（CH_3）$_2$CClCOOH；

（8）以环己醇（）和乙醇为起始原料合成，可先发生消去反应生成烯烃，氧化生成己二酸，发生酯化反应，在在乙醇钠的作用下生成目标物，反应的流程为，

故答案为：。

【点评】本题考查有机物的合成，为高考常见题型，题目侧重考查合成与推断、有机反应类型、同分异构体书写等知识，注意利用有机物的结构进行分析解答，有利于培训学生的分析与知识迁移运用能力，明确常见有机物结构与性质为解答关键，难度中等。

9.【分析】（1）CH_4（g）+H_2O（g）═CO（g）+3H_2（g）△H_1＝+206kJ•mol^{-1}①

CO（g）+H_2O（g）═CO_2（g）+H_2（g）△H_2＝﹣41kJ•mol^{-1}②

将方程式①+②得 CH_4（g）+2H_2O（g）═CO_2（g）+4H_2（g）△H 进行相应的改变；

（2）①I．铝粉与 NaOH 溶液反应生成偏铝酸钠和氢气；

II：因为 NaOH 在整个反应中作催化剂，在第一个反应中作反应物，则在第二个反应中作生成物，所以该反应为偏铝酸钠和水反应生成 NaOH 和氢氧化铝；

②a．根据图知，0～5min 时，随 NaOH 溶液浓度增大，纵坐标数值增大；

b．c（NaOH）＝1.0mol/L 时，在 10min 后氢气产量基本不变；

c．升高温度，化学反应速率加快；

d．在碱溶液足量时，Al 的质量相同，生成氢气质量相同；

（3）①根据图知，BH_4^- 和 H_2O 生成 B（OH）$_4^-$ 和 H_2；

②若用 D_2O 代替 H_2O，D_2O 中的 D 一部分进入氢气，一部分进入 B（OH）$_4^-$，生成的氢气原子重新组合。

【解答】解：（1）CH_4（g）+H_2O（g）═CO（g）+3H_2（g）△H_1＝+206kJ•mol^{-1}①

CO（g）+H_2O（g）═CO_2（g）+H_2（g）△H_2＝﹣41kJ•mol^{-1}②

将方程式①+②得 CH_4（g）+2H_2O（g）═CO_2（g）+4H_2（g）△H＝（+206﹣41）kJ/mol＝+165kJ/mol，

故答案为：CH_4（g）+2H_2O（g）═CO_2（g）+4H_2（g）△H_1＝+165 kJ•mol^{-1}

（2）①I．铝粉与 NaOH 溶液反应生成偏铝酸钠和氢气，反应方程式为 2Al+2NaOH+2H_2O═2$NaAlO_2$+3H_2↑，II：因为 NaOH 在整个反应中作催化剂，在第一个反应中作反应物，则在第二个反应中作生成物，所以该反应

为偏铝酸钠和水反应生成 NaOH 和氢氧化铝，反应方程式为 $NaAlO_2+2H_2O═NaOH+Al(OH)_3↓$；

故答案为：$2Al+2NaOH+2H_2O═2NaAlO_2+3H_2↑$；$NaAlO_2+2H_2O═NaOH+Al(OH)_3↓$；

②a．根据图知，0～5min 时，随 NaOH 溶液浓度增大，纵坐标数值增大，生成氢气速率加快，故正确；

b．c（NaOH）＝1.0mol/L 时，在 10min 后氢气产量基本不变，故错误；

c．升高温度，化学反应速率加快，c（NaOH）大于 0.6mol/L 时，反应初始阶段产氢量迅速增大，可能是反应放热、体系温度升高所致，故正确；

d．在碱溶液足量时，Al 的质量相同，生成氢气质量相同，所以若时间足够长，产氢量有可能达到 4000mL，故正确；

故选 acd；

（3）①根据图知，BH_4^- 和 H_2O 生成 $B(OH)_4^-$ 和 H_2，离子方程式为 $BH_4^-+4H_2O═B(OH)_4^-+4H_2↑$，

故答案为：$BH_4^-+4H_2O═B(OH)_4^-+4H_2↑$；

②若用 D_2O 代替 H_2O，D_2O 中的 D 一部分进入氢气，一部分进入 $B(OH)_4^-$，生成的氢气原子重新组合，所以生成的氢气有 H_2、HD、D_2，

故选 abc。

【点评】本题考查较综合，涉及盖斯定律、离子方程式书写、外界条件对化学反应速率影响等知识点，侧重考查学生获取信息解答问题能力，知道温度、浓度对化学反应速率影响原理，题目难度不大。

10．【分析】铅精矿通过含有氯化铁和氯化钠溶液浸泡，加热，趁热过滤，得到含氯化铅、氯化亚铁的溶液和含有硫单质的滤渣，滤液加适量水稀释并冷却，得到氯化亚铁溶液和析出 $PbCl_2$，$PbCl_2$ 加入氯化钠溶液，使平衡 $PbCl_2(aq)+2Cl^-(aq)⇌PbCl_4^{2-}(aq)$ 正向移动，得到 $PbCl_4^{2-}$ 溶液，在于上述的氯化亚铁溶液共同组成电解池，电解得到铅单质和含有氯化铁的溶液；

（1）由题意，铅精矿在空气中焙烧，生成 PbO 和 SO_2，即与氧气反应，故反应方程式 $2PbS+3O_2\overset{高温}{═══}2PbO+SO_2$；

（2）二氧化硫是酸性气体，氨水显弱碱性，用氨水来吸收二氧化硫，得到相应的铵盐和水；

（3）浸取液中 $FeCl_3$，增加了氯离子浓度，平衡：$PbCl_2(aq)+2Cl^-(aq)⇌PbCl_4^{2-}(aq)$，发生正向移动，让铅以 $PbCl_4^{2-}$ 的形式存在溶液中，另外三价铁离子具有氧化性，S^{2-} 离子具有还原性，发生氧化还原反应，使硫元素转化成单质硫；

（4）$PbCl_2$ 为能溶于水的弱电解质，存在平衡：$PbCl_2(aq)+2Cl^-(aq)⇌PbCl_4^{2-}(aq)$，加水稀释，氯离子的浓度降低，平衡逆向移动，冷却后，温度降低，$PbCl_2$ 的溶解度降低，从而析出 $PbCl_2$ 固体；

（5）①溶液 3 是含 $PbCl_4^{2-}$ 的溶液，要制得单质铅，元素铅的化合价降低，得到电子，发生还原反应，根据电解池的工作原理，阴极得到电子，故溶液 3 应放入阴极室；

②阳极室是溶液 2，溶液 2 是氯化亚铁溶液，亚铁离子在阳极失去电子，转化成三价铁离子，溶液中的阴离子氯离子通过阴离子交换膜，到达阳极室，与三价铁离子结合，得到氯化铁溶液，达到再生的目的；

③由 $Pb^{2+}\rightarrow Pb$，1molPb^{2+}，转移 2mol 电子，当电解池中通过 c mol 电子时，金属铅全部析出，所以就有$\frac{1}{2}$c mol 的 Pb 析出，铅浸出率为 b，求得原液中有铅离子物质的量，求得 PbS 的物质的量，从而求得 m（PbS），铅精矿的质量为 a g，算出质量分数。

【解答】解：（1）由题意，铅精矿在空气中焙烧，生成 PbO 和 SO_2，即与氧气反应，故反应方程式 $2PbS+3O_2\xlongequal{高温}2PbO+SO_2$，

故答案为：$2PbS+3O_2\xlongequal{高温}2PbO+SO_2$；

（2）二氧化硫是酸性气体，氨水显弱碱性，用氨水来吸收二氧化硫，得到相应的铵盐和水，故离子方程式为：$2NH_3\cdot H_2O+SO_2=2NH_4^++SO_3^{2-}+H_2O$，

故答案为：$2NH_3\cdot H_2O+SO_2=2NH_4^++SO_3^{2-}+H_2O$；

（3）浸取液中 $FeCl_3$，增加了氯离子浓度，当氯离子浓度较大时，溶液中存在平衡：$PbCl_2$（aq）+$2Cl^-$（aq）$\rightleftharpoons PbCl_4^{2-}$（aq），正向移动，让铅以 $PbCl_4^{2-}$ 的形式存在溶液中，另外三价铁离子具有氧化性，S^{2-} 离子具有还原性，发生氧化还原反应，使硫元素转化成单质硫，

故答案为：使 Pb 元素从难溶固体 PbS 转化成溶液中的 $PbCl_4^{2-}$，S 元素转化成单质硫成为滤渣；

（4）$PbCl_2$ 为能溶于水的弱电解质，存在平衡：$PbCl_2$（aq）+$2Cl^-$（aq）$\rightleftharpoons PbCl_4^{2-}$（aq），加水稀释，氯离子的浓度降低，平衡逆向移动，冷却后，温度降低，$PbCl_2$ 的溶解度降低，从而析出 $PbCl_2$ 固体；

故答案为：加水稀释使 $PbCl_2$（aq）+$2Cl^-$（aq）$\rightleftharpoons PbCl_4^{2-}$（aq）平衡向左移动，温度降低，$PbCl_2$ 溶解度减少；

（5）①溶液 3 是含 $PbCl_4^{2-}$ 的溶液，要制得单质铅，元素铅的化合价降低，得到电子，发生还原反应，根据电解池的工作原理，阴极得到电子，故溶液 3 应放入阴极室；故答案为：阴极室；

②阳极室是溶液 2，溶液 2 是氯化亚铁溶液，亚铁离子在阳极失去电子，转化成三价铁离子，溶液中的阴离子氯离子通过阴离子交换膜，到达阳极室，与三价铁离子结合，得到氯化铁溶液，达到再生的目的；

故答案为：阳极发生电极反应：$Fe^{2+}-e^-=Fe^{3+}$，使 c（Fe^{3+}）升高，同时 Cl^- 通过阴离子交换膜向阳极移动，使 $FeCl_3$ 再生；

③由 $Pb^{2+}\rightarrow Pb$，1molPb^{2+}，转移 2mol 电子，当电解池中通过 c mol 电子时，金属铅全部析出，所以就有$\frac{1}{2}$c mol 的 Pb 析出，铅浸出率为 b，故原液中有铅离子物质的量为$\frac{1}{2}$c/b mol，故 PbS 的物质的量也为$\frac{c}{2b}$mol，m（PbS）＝M（PbS）×n＝（207+32）×$\frac{c}{2b}=\frac{239c}{2b}$，铅精矿的质量为 a g，质量分数＝$\frac{239c}{2ab}\times100\%$，

故答案为：$\frac{239c}{2ab}\times100\%$。

【点评】本题考查物质的分离与提纯的综合应用，难度一般。理清提纯工艺中的流程是解题的关键，注意题目信息获取、电解池的工作原理、质量守恒定律等基础知识。

11.【分析】（1）在洁净的试管中加入适量 $AgNO_3$ 溶液，逐滴滴入氨水，边滴边振荡至棕黑色沉淀恰好溶解得到银氨溶液；

（2）①甲酸含醛基和银氨溶液水浴加热生成银镜，加热银氨溶液不会生成银镜现象；

②甲酸银分解生成银、二氧化碳和水；

③实验 iii 和实验 iv 是为了探究 pH 较高时的银镜反应，无甲酸也会产生银镜现象；

④甲同学认为实验 iii、实验 iv 中，水浴前的棕黑色浊液中含有银单质，证明不含银单质，则取棕黑色浊液加入浓氨水验证；

（3）①白色沉淀加入浓氨水溶解得到无色溶液，是氯化银溶于氨水生成的氯化银氨溶液；

②加入氯化钡生成沉淀可能为氯化银或碳酸钡，碳酸钡不溶于氨水，加入氢氧化钡生成白色沉淀加入盐酸生成气体，沉淀溶解则证明溶液中含碳酸氢根离子；

（4）溶液 pH 较高时，银氨溶液与甲酸反应产生银镜的原因可能有黑色浊液会分解生成银，甲酸和银氨溶液反应生成银。

【解答】解：（1）在洁净的试管中加入适量 $AgNO_3$ 溶液，逐滴滴入氨水，边滴边振荡至棕黑色沉淀恰好溶解为止，得到银氨溶液，

故答案为：最初产生的棕黑色沉淀恰好溶解为止；

（2）①与实验 ii 对照，实验 i 的目的是：排除银氨溶液受热反应生成银镜的可能性，

故答案为：排除银氨溶液受热反应生成银镜的可能性；

②经检验，实验 ii 中白色浑浊的主要成分为甲酸银（HCOOAg），推断是甲酸银分解产生银镜，则甲酸银分解的产生的气体中一定含 CO_2，

故答案为：CO_2；

③实验 iii 和实验 iv 是为了探究 pH 较高时的银镜反应，实验 iii5 滴 10% NaOH 溶液和 5 滴蒸馏水，无甲酸也会产生银镜现象，实验 iv5 滴 10% NaOH 溶液和 5 滴 5% HCOOH 溶液也产生银镜现象，则实验 iv 的现象不能证明 pH 较高时是甲酸发生反应产生了银镜，

故答案为：不能；

④甲同学认为实验 iii、实验 iv 中，水浴前的棕黑色浊液中含有银单质，乙同学通过实验排除了这种可能性，他的实验操作及实验现象是：取棕黑色浊液，加入浓氨水，黑色沉淀完全溶解，形成无色溶液，

故答案为：取棕黑色浊液，加入浓氨水，黑色沉淀完全溶解，形成无色溶液；

（3）①白色沉淀加入浓氨水溶解得到无色溶液，是氯化银溶于氨水生成的氯化银氨溶液，白色沉淀 1 溶解的离子方程式为：$AgCl+2NH_3•H_2O⇌Ag(NH_3)_2^++Cl^-+2H_2O$，

故答案为：$AgCl+2NH_3•H_2O⇌Ag(NH_3)_2^++Cl^-+2H_2O$；

②加入氯化钡生成沉淀可能为氯化银或碳酸钡，碳酸钡不溶于氨水，加入氢氧化钡生成白色沉淀加入盐酸生成气体，沉淀溶解则证明溶液中含碳酸氢根离子，上述实验能证实 iv 的清液中含 HCO_3^- 的理由是：滴加氯化钡溶液生成能溶于浓氨水的沉淀，说明清液中不含碳酸根离子，加入氢氧化钡溶液生成沉淀溶于盐酸并放出酸性气体，说明其中含碳酸氢根离子，

故答案为：滴加氯化钡溶液生成能溶于浓氨水的沉淀，说明清液中不含碳酸根离子，加入氢氧化钡溶液生成沉淀溶于盐酸并放出酸性气体，说明其中含碳酸氢根离子；

（4）分析上述现象可知，溶液 pH 较高时，银氨溶液与甲酸反应产生银镜的原因可能有：黑色浊液中的氧化银分解产生银，甲酸直接与银氨溶液反应产生银，

故答案为：黑色浊液中的氧化银分解产生银，甲酸直接与银氨溶液反应产生银。

【点评】本题考查了物质制备和物质检验、反应过程中的现象分析判断、实验设计和实验验证方法等，掌握基础是解题关键，题目难度中等。