2026 北京丰台高三（上）期末

化　　学

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　O 16

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 我国科学家在嫦娥五号月壤样本中发现了一种新型水合矿物晶体，其主要成分为铵镁氯化物 $(NH_4)MgCl_3\cdot 6H_2O$，晶体中存在 NH_4^+ 被 Na^+、K^+、Cs^+ 等微量取代的现象。氯同位素比例分析显示，该矿物中 ^{37}Cl 与 ^{35}Cl 的比例显著不同于典型地球矿物。下列说法不正确的是

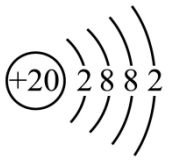
A. 该矿物的主要成分属于盐类

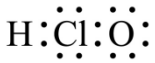
B. 该矿物晶体中金属阳离子与阴离子以离子键结合

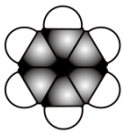
C. 该矿物所含 H、Na、K、Cs 元素均位于元素周期表的 IA 族

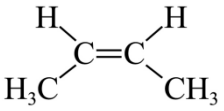
D. ^{37}Cl 与 ^{35}Cl 在元素周期表中的位置相同，原子核外电子数不同

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

A. Ca 原子结构示意图：

B. HClO 的电子式：

C. 苯分子的空间填充模型：

D. 顺 –2 – 丁烯分子的结构简式：

3. 下列说法正确的是

A. 葡萄糖和麦芽糖都能发生银镜反应

B. 麦芽糖和蔗糖的水解产物相同

C. 鸡蛋清溶液遇饱和 NaCl 溶液发生变性

D. 油脂属于酯类物质，都不能使溴水因发生化学反应而褪色

4. 下列试剂的保存不涉及物质的氧化性或还原性的是

A. 金属钠保存于煤油中　　B. 碳酸氢铵保存于阴凉处

C. 浓硫酸保存于铁制容器中　　D. 硫酸亚铁溶液保存时加入铁粉

5. 下列方程式与所给事实相符的是

A. 浓硝酸受热或光照分解：$4HNO_3 \overset{\Delta}{=\!=\!=}_{或光照} 4NO_2\uparrow+O_2\uparrow+2H_2O$

B. 铁与水蒸气反应：$2Fe+3H_2O(g) \overset{高温}{=\!=\!=} Fe_2O_3+3H_2$

C. Na_2CO_3溶液处理水垢中的$CaSO_4$：$Ca^{2+}+CO_3^{2-}=CaCO_3\downarrow$

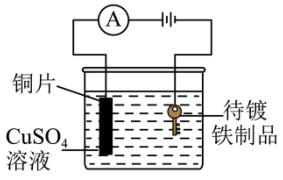
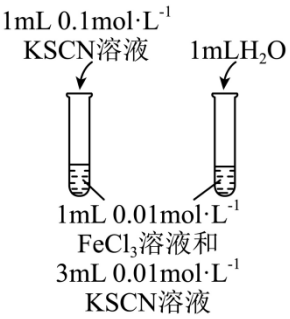
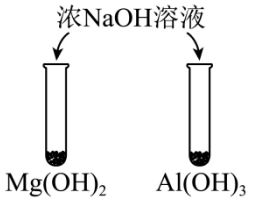
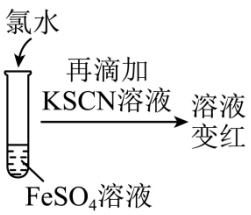
D. $Ca(OH)_2$溶液中加少量$NaHCO_3$溶液：$Ca^{2+}+2OH^-+2HCO_3^-=CaCO_3\downarrow+CO_3^{2-}+2H_2O$

6. 依据下列事实进行的推测不合理的是

选项	事实	推测
A	Na、Al通常用电解法冶炼	Mg通常也可用电解法冶炼
B	核电荷数$P<S<Cl$ 原子半径$P>S>Cl$	第一电离能$P<S<Cl$
C	室温下NH_3遇浓盐酸生成NH_4Cl	室温下NH_3遇浓硝酸生成NH_4NO_3
D	钠加入水中，熔成小球四处游动	钠与水反应放热，产生气体，钠的熔点低

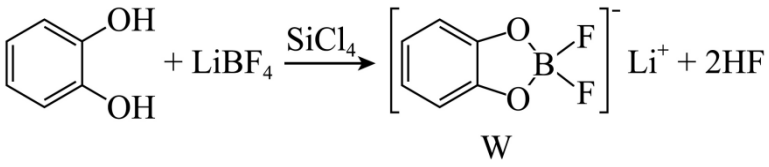
A. A　　B. B　　C. C　　D. D

7. 下列实验方案不能达成实验目的的是

选项	A	B	C	D
目的	铁制品镀铜	探究浓度对化学平衡的影响	比较Mg、Al金属性的强弱	证明氯水能将Fe^{2+}转化为Fe^{3+}
实验方案				

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

8. 锂盐是锂离子电池电解质的主要成分，其中锂硼盐是研究的热点。合成邻苯二酚二氟硼酸锂所涉及的反应如下。



W

下列说法不正确的是

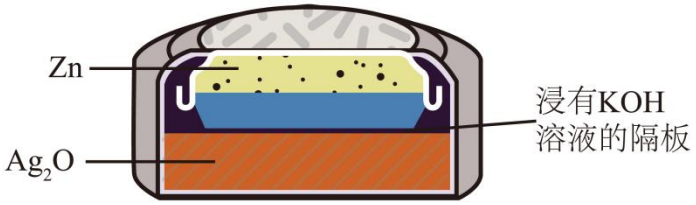
A. 原子半径的大小：$B > C > O > F$

B. BF_4^- 的 VSEPR 模型为正四面体形，BF_4^- 和产物 W 中均存在配位键

C. $SiCl_4$ 中的 $Si-Cl$ 键是由硅的 1 个 $3p$ 轨道与氯的 1 个 $3p$ 轨道重叠形成的 σ 键

D. 乙二醇不显酸性而邻苯二酚显酸性的原因是苯环使羟基中 $O-H$ 键的极性增强

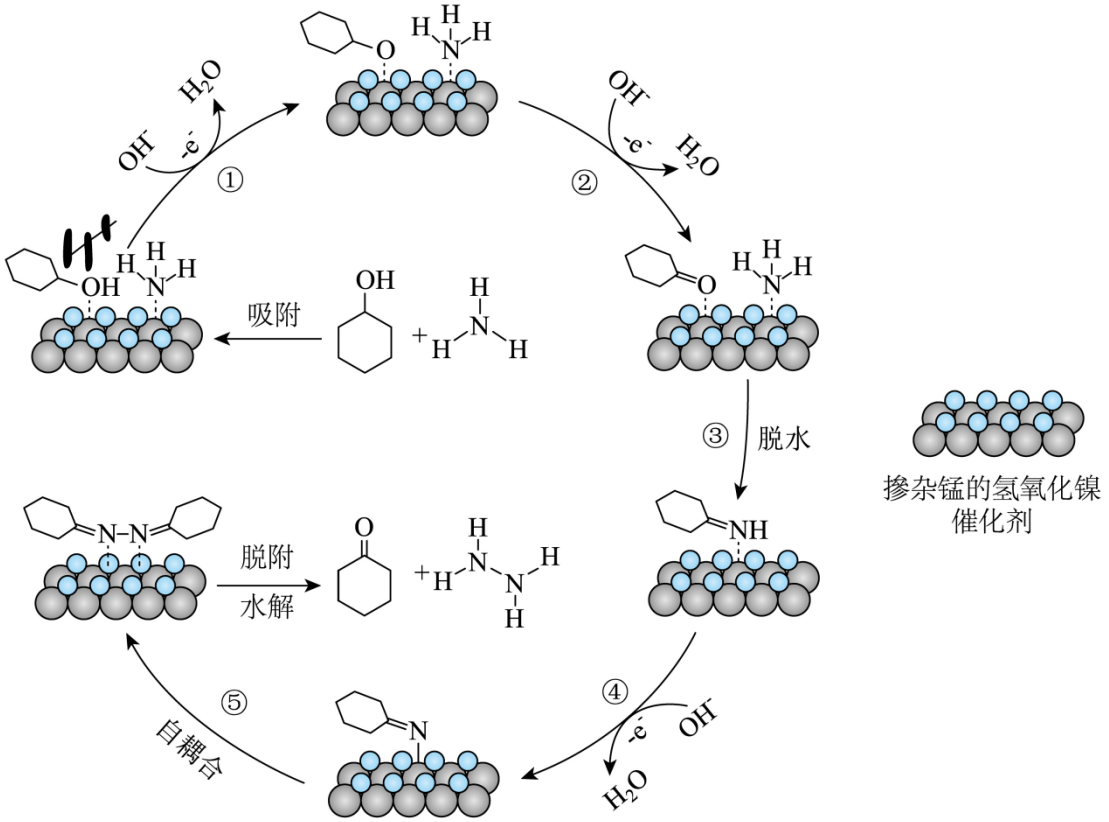
9. 银锌纽扣电池的构造示意图如下。关于该电池及其工作原理，下列说法不正确的是



A. Ag_2O 一端作电池的正极　　B. Zn 既是电极材料又是电极反应物

C. 电池工作时，Ag_2O 电极附近溶液的 pH 减小　　D. 电池工作时，OH^- 向 Zn 电极方向移动

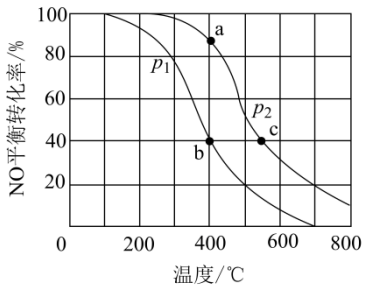
10. 肼(N_2H_4)是一种高能量密度的燃料和重要化工还原剂，一种使用电化学-非电化学催化反应联合的方法合成肼的原理示意图如下。下列说法不正确的是



A. 环己醇中碳原子的杂化方式为 sp^3　　B. 过程①中环己醇分子失去了电子

C. 过程②涉及σ键的断裂和π键的形成　　D. N 元素被氧化的步骤发生在③和④

11. 在容积可变的密闭容器中，充入 $2n\,\text{mol NO}$ 和 $n\,\text{mol O}_2$ 发生反应：$2NO(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2NO_2(g)$。在不同压强下$(p_1、p_2)$，测得 NO 的平衡转化率随温度的变化如图所示。下列说法正确的是



A. 反应焓变 $\Delta H>0$，压强 $p_1<p_2$　　B. 化学平衡常数：$a>b>c$

C. 反应容器的体积：$b>a, c>a$　　D. O_2 的平衡转化率：$a>b=c=20\%$

12. 已知室温下 H_2SO_3、H_2CO_3 和 HClO 的电离平衡常数如下。

化学式	H_2SO_3	H_2CO_3	HClO
电离平衡常数(K_a)	$K_{a1}=1.4\times10^{-2}$ $K_{a2}=6.0\times10^{-8}$	$K_{a1}=4.5\times10^{-7}$ $K_{a2}=4.7\times10^{-11}$	$K_a=4.0\times10^{-8}$

下列说法正确的是

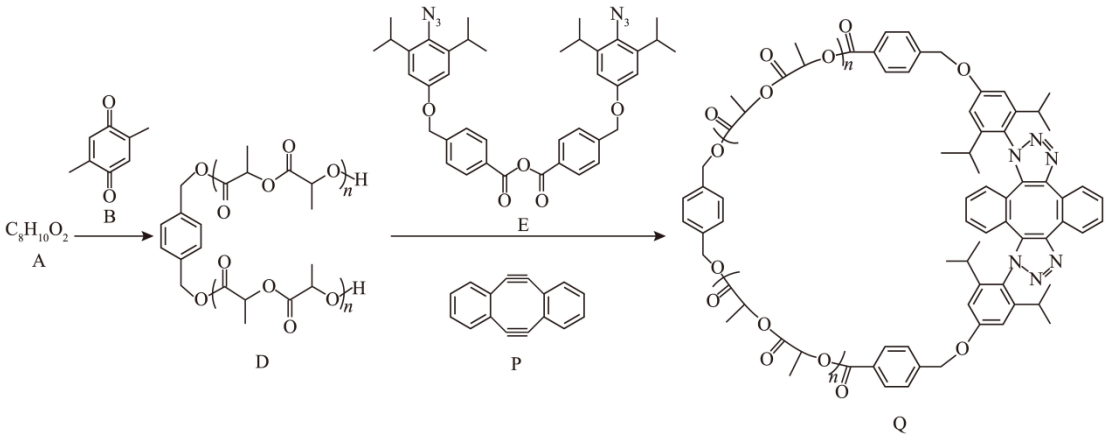
A. 过量 SO_2 与 NaClO 溶液反应：$SO_2+ClO^-+H_2O=HSO_3^-+HClO$

B. 少量 CO_2 与 NaClO 溶液反应：$CO_2+ClO^-+H_2O=HCO_3^-+HClO$

C. 室温下，相同物质的量浓度的溶液 $pH: Na_2CO_3>NaHCO_3>NaClO$

D. SO_2 通入浓度均为 $1\,\text{mol}\cdot L^{-1}$ 的 Na_2SO_3 和 Na_2CO_3 的混合溶液中优先与 SO_3^{2-} 反应

13. 一种新型可降解的环状高分子 Q 的合成路线如下。



已知：D、E 和 P 反应生成 Q 和 H_2O。

下列说法不正确的是

A. 有机化合物 A 的核磁共振氢谱有 3 组峰

B. $1\ \text{mol}$ D 可以和 $4n\ \text{mol}\ \text{NaOH}$ 发生反应

C. 生成 Q 的反应中，E 与 P 的化学计量比为 $2:1$

D. 高分子 Q 可降解的原因是其结构中含有大量酯基

14. 小组同学探究 Al 与 CH_3COOH 的反应，实验记录如下。

序号	实验操作及现象
①	向盛有 $100\ \text{mL}$ pH=2 的醋酸溶液的烧杯中，加入足量铝粉，产生少量气泡，加热直至无气泡产生，烧杯中得到大量白色沉淀。
②	将 $0.01\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ AlCl_3$ 溶液与 $0.03\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ CH_3COONa$ 溶液等体积混合，溶液澄清，测得 $\text{pH}=5.80$，加热后 pH 减小至 5.26 并产生大量白色沉淀。
③	分别向 $1\ \text{L}$ 蒸馏水中加入 $AlCl_3\cdot 6H_2O$ 晶体和 CH_3COONa 固体，配得溶质物质的量之比为 $1:3$ 的两份稀溶液。测得两溶液电导率之和显著大于向 $1\ \text{L}$ 蒸馏水中同时加入上述两种固体所得的澄清混合溶液的电导率。
④	取等量的 $Al(OH)_3$ 于两支试管中，分别加入相同体积且浓度均为 $6\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\ CH_3COONH_4$ 溶液 $(\text{pH}=7)$、NH_4Cl 溶液(用氨水调 $\text{pH}=7$)，观察到沉淀的溶解程度：前者显著大于后者。

已知：25°C 时，Al^{3+} 在 $\text{pH}>5.20$ 时，完全沉淀。

综合上述实验，下列分析不正确的是

A. 实验①中，常温下 Al 与 CH_3COOH 反应产生气泡的化学方程式为：

$$2Al+6CH_3COOH=2Al(CH_3COO)_3+3H_2\uparrow$$

B. 实验④进一步验证了实验③中两种固体的混合溶液的电导率下降的原因

C. 实验②中，常温下两种溶液混合得到澄清液，没有产生 $Al(OH)_3$ 白色沉淀的原因是该澄清液中 $c(Al^{3+})$ 过低所致

D. 实验②中，升温导致溶液 pH 下降并产生大量白色沉淀是多种平衡相互作用的结果，涉及的平衡为：H_2O 的电离平衡、Al^{3+} 和 CH_3COO^- 的水解平衡

第二部分

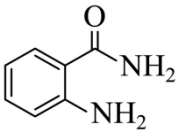
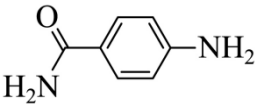
本部分共 5 题，共 58 分。

15. 氯化铜在催化剂、有机合成、电化学等领域有非常重要的用途。

（1）基态 $_{29}Cu$ 原子价层电子的轨道表示式为_____。

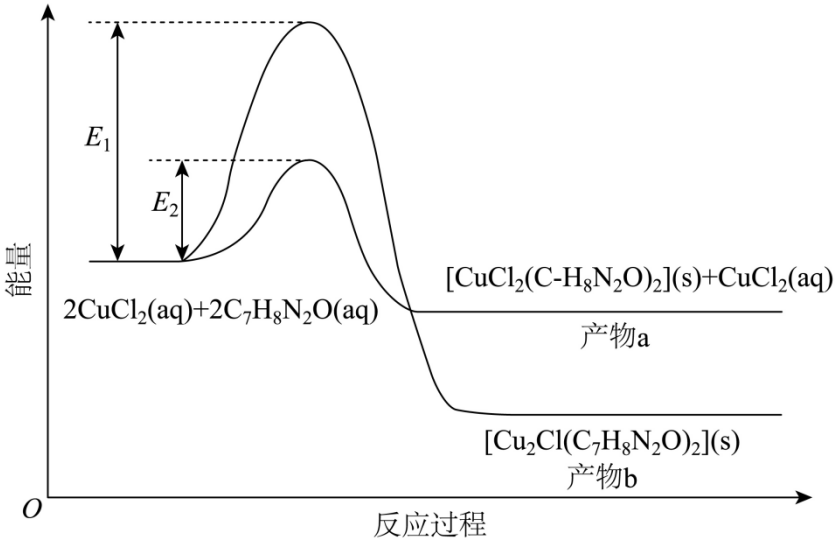
（2）氯化铜与邻氨基苯甲酰胺的反应在材料科学等领域有重要应用。

①邻氨基苯甲酰胺与其同分异构体对氨基苯甲酰胺的结构与熔点如下。

物质		
熔点/°C	111～113	181～183

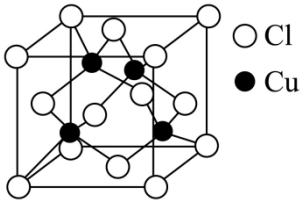
邻氨基苯甲酰胺熔点低于对氨基苯甲酰胺的原因是_____。

②反应物用量、溶剂等条件相同，仅改变反应温度会导致反应产物不同。实验发现 $CuCl_2$ 与邻氨基苯甲酰胺在冰水浴时反应主要获得产物 a，$60°C$ 时以产物 b 为主(产物 b 比 a 稳定)。反应过程中能量变化示意图如下。



$60°C$ 时主要获得产物 b 而不是产物 a 的原因是_____。

（3）无水 $CuCl_2$ 在 $773\ K$ 时分解为 $CuCl$ 和 Cl_2。$CuCl$ 的晶胞为立方体结构，边长为 $a\ nm$，结构如图所示。已知 $CuCl$ 的摩尔质量为 $M\ g\cdot mol^{-1}$，阿伏加德罗常数为 N_A，该晶体的密度为_____ $g\cdot cm^{-3}$。$(1nm=10^{-7}\ cm)$



16. 环氧丙烷是重要的化工原料。工业上先利用甲醇合成丙烯，再通过电化学氧化法合成环氧丙烷。

（1）工业制备丙烯 (C_3H_6)

反应器 1 中：$2CH_3OH(g)\rightleftharpoons CH_3OCH_3(g)+H_2O(g)\ \Delta H_1=-24\ kJ\cdot mol^{-1}$

反应器 2 中：$3CH_3OCH_3(g) \rightleftharpoons 2C_3H_6(g)+3H_2O(g) \quad \Delta H_2=-132\ kJ\cdot mol^{-1}$

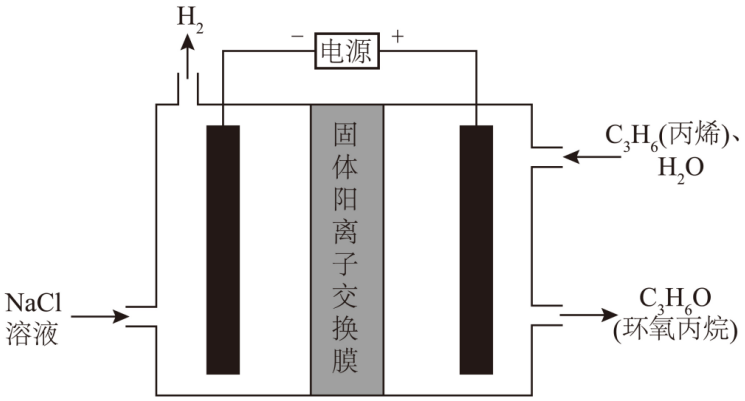
①$CH_3OH(g)$ 生成 $1\ mol\ C_3H_6(g)$ 的热化学方程式为_____。

②反应器 1 中采用高温的目的是_____。

③反应器 2 中，在其他条件不变时，加压，CH_3OCH_3 的平衡转化率减小，利用 K、Q 关系说明原因_____。

（2）电化学方法制备环氧丙烷(C_3H_6O)，其原理示意图如下。

已知：环氧丙烷在强酸性条件下易水解成 $1,2-$ 丙二醇。

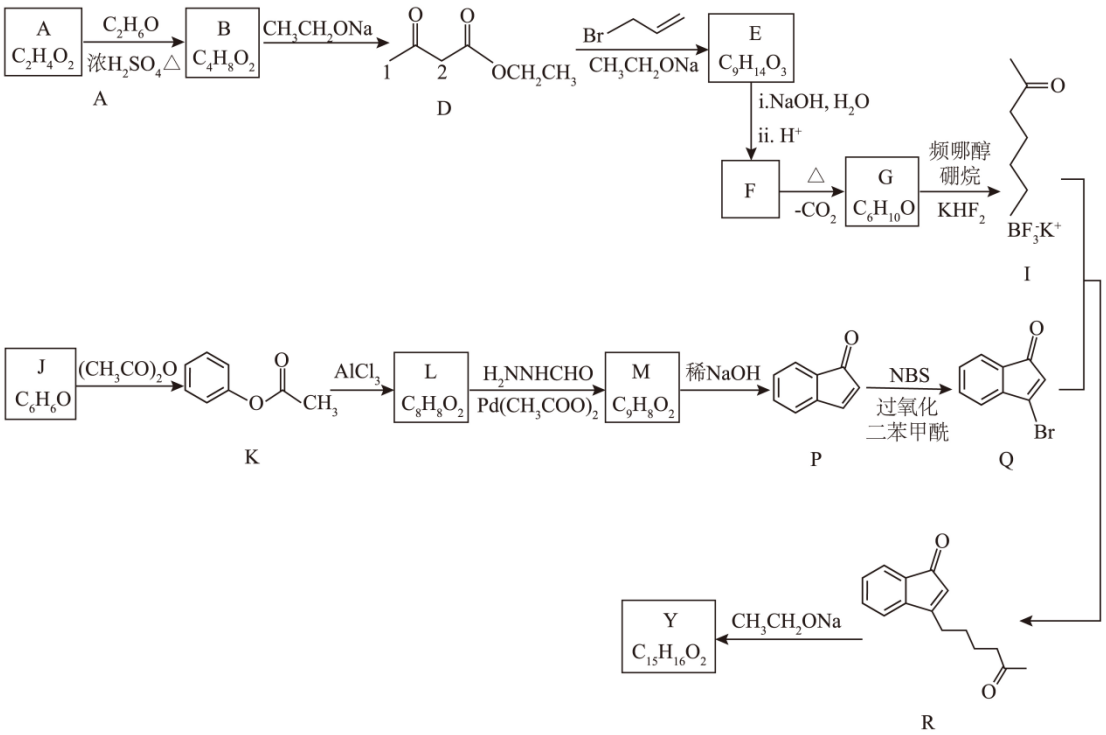


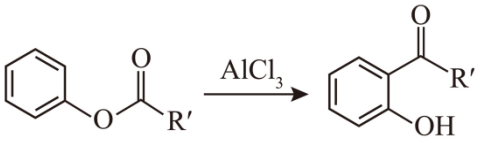
①丙烯在阳极发生的电极反应为_____。

②固体离子交换膜选择“阳离子交换膜”而不是“阴离子交换膜”的理由是_____(写出 2 条)。

③在另一种电解制备环氧丙烷的装置中，阳极电极反应物仍然为丙烯，阳极区电解质溶液为 NaH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 的混合溶液 $(pH\approx 7.3)$。从平衡的角度解释该溶液的作用_____。

17. 一种广谱抑菌剂，四环化合物 Y 的合成路线如下。



已知：

（1）$A \rightarrow B$ 的化学方程式是_____。

（2）D 分子中，1 号碳与 2 号碳的 $C-H$ 键极性都较强，易断裂。解释 2 号碳的 $C-H$ 键极性比 1 号碳的更强的原因：_____。

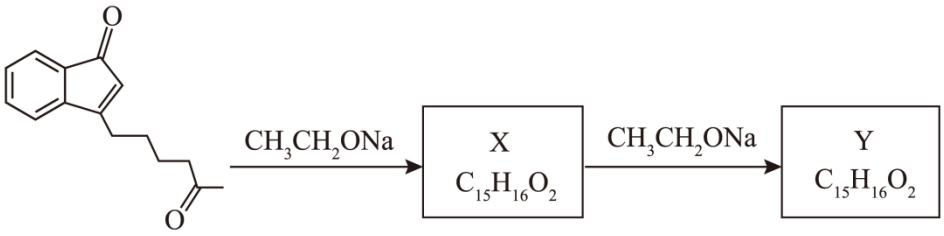
（3）G 的结构简式为_____。

（4）L 分子中含有的官能团名称是_____。

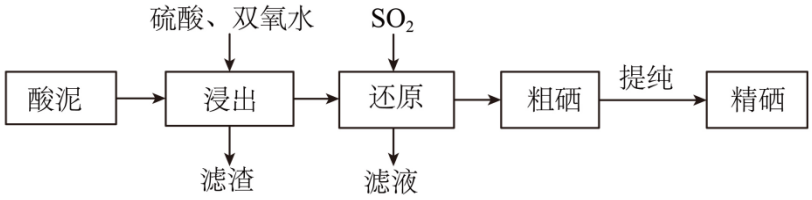
（5）M 可发生银镜反应，其结构简式为_____。

（6）$M \rightarrow P$ 的转化分为两步，反应类型依次为_____、_____。

（7）R 可以通过两步反应生成四环化合物 Y。其中 X 有 2 个五元环和 1 个六元环，Y 中所有的碳原子都参与成环。写出化合物 X、Y 的结构简式_____、_____。



18. 硒在电子工业、化学工业、农业等方面有非常广泛的应用。一种从酸泥(主要成分为：Se、SeO_2、Cu_2Se、$PbSe$、Ag_2Se)中提取硒的流程示意图如下。



资料：i．二氧化硒是一种白色或淡黄色的挥发性固体。

ii．亚硒酸$\left(H_2SeO_3\right)$是一种白色粉末，易溶于水，其氧化性弱于硒酸$\left(H_2SeO_4\right)$。

（1）硒元素在元素周期表中的位置是_____。

（2）浸出液中硒的存在形式为 H_2SeO_3。

①浸出过程中体现 SeO_2 与 SO_2 性质相似的反应是_____。

②浸出过程中 Cu_2Se 发生反应的化学方程式为_____。

③滤渣的成分是_____。

（3）“还原”步骤的作用有_____。

（4）还原过程中需要控制温度在 65℃ 左右，温度太高，相同时间内硒的还原率下降。可能的原因有_____。

（5）SO_2 通入的量一定且充分反应，若浸出步骤中 H_2O_2 用量过多将 H_2SeO_3 氧化为 H_2SeO_4，请解释过

度氧化导致还原步骤中硒的还原率下降的原因：_____。

（6）粗硒在析出时会夹带出少量杂质，例如Cu^{2+}和Ag^{+}。向其中加入过量Na_2SO_3溶液生成硒代硫酸钠$\left(Na_2SeSO_3\right)$，再加入Na_2S溶液除杂，过滤，向滤液中加入稀硫酸可得到精硒。

①获得精硒的同时会产生一种刺激性气味的气体，制取精硒的离子方程式为_____。

②若加入Na_2S溶液浓度过高，会导致精硒中含有杂质，原因是_____。

19. 实验小组探究碘酸铜$Cu\left(IO_3\right)_2$溶度积常数$\left(K_{sp}\right)$的测定方法，对照理论数据判断方法的可行性。

理论分析

25℃时，纯净的$Cu\left(IO_3\right)_2$固体微溶于水。其饱和溶液中存在关系：$c\left(Cu^{2+}\right):c\left(IO_3\right)=1:2$，只需测定$c\left(IO_3^-\right)$，即可计算出$K_{sp}\left[Cu\left(IO_3\right)_2\right]$。

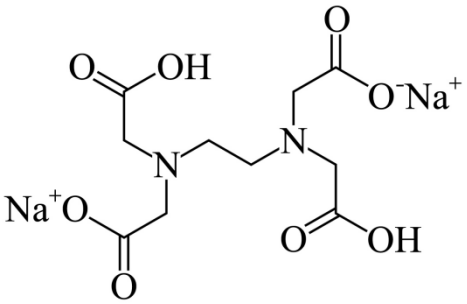
（1）实验探究

序号	实验内容及现象
I	25℃时。将$n\left(CuCl_2\right):n\left(KIO_3\right)=1:2$的两种溶液混合制备$Cu\left(IO_3\right)_2$沉淀，取反应后浊液25 mL，调节$pH=3.5$，加入足量EDTA二钠盐充分反应后，再加入足量KI溶液，溶液呈棕黄色，用$Na_2S_2O_3$标准溶液进行滴定，记录体积。
II	25℃时，将$n\left(CuCl_2\right):n\left(KIO_3\right)>1:2$的两种溶液混合制备$Cu(IO_3)_2$沉淀，静置后取上层清液25 mL，调节$pH=3.5$，之后重复实验1的步骤。

已知：i. $I_2+2S_2O_3^{2-}=2I^-+S_4O_6^{2-}$；$S_2O_3^{2-}$、$S_4O_6^{2-}$均为无色。

ii. $4I^-+2Cu^{2+}=I_2+2CuI\downarrow$；CuI对$I_2$有吸附作用。

iii. EDTA二钠盐结构简式为：



①上述实验滴定时选用淀粉作指示剂，滴定终点的现象是_____。用离子方程式表示 KI 的作用：_____。

②实验中加入 EDTA 二钠盐的目的是_____。

③实验I中取浊液测定$c\left(IO_3^-\right)$，会使所测K_{sp}值_____。(填“偏大”、“偏小”或“不受影响”)。

④结合理论分析，实验II中K_{sp}计算值偏小的原因是_____。

⑤实验过程中如果滴定时间超过$15\ \text{min}$，发生反应_____(写离子方程式)，则会导致测定结果偏高。

（2）实验改进

①设计准确测定$\text{Cu}\left(\text{IO}_3\right)_2$溶度积常数的实验方案：$25°\text{C}$时，取实验II过滤所得沉淀，_____(可用“重复实验I的步骤”简化表述)。

②按照上述测定方案实施实验，若量取待测液为$25\ \text{mL}$，重复滴定3次，平均消耗$0.1000\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$标准溶液为$V$ mL，则该条件下的$\text{Cu}\left(\text{IO}_3\right)_2$的$K_{\text{sp}}$为_____(列出计算式)。将本实验计算结果与$25°\text{C}$时$\text{Cu}\left(\text{IO}_3\right)_2$的标准$K_{\text{sp}}$进行比较，可判断实验方案的可行性。

参考答案

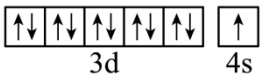
第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

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

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15.（1）

（2） ①. 对氨基苯甲酰胺只存在分子间氢键，而邻氨基苯甲酰胺易形成分子内氢键，因此邻氨基苯甲酰胺的熔点比对氨基苯甲酰胺的低 ②. 在温度高时，反应物分子从环境获得的能量超过 E_1，因而能够生成产物 b，又由于产物 b 的能量更低更稳定，因此 $60°C$ 产物以 b 为主

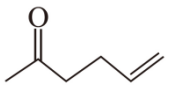
（3） $\dfrac{4M}{N_A \cdot a^3 \cdot 10^{-21}}$

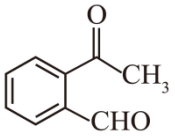
16.（1） ①. $3CH_3OH(g) \rightleftharpoons C_3H_6(g)+3H_2O(g)\Delta H=-102\ kJ\cdot mol^{-1}$ ②. 提高反应速率 ③. $3CH_3OCH_3(g) \rightleftharpoons 2C_3H_6(g)+3H_2O(g)$ 是气体分子数增大的反应，加压后各组分浓度同等倍数增大，导致 $Q>K$，平衡逆向移动，CH_3OCH_3 的平衡转化率减小

（2） ①. $C_3H_6+H_2O-2e^-=C_3H_6O+2H^+$ ②. H^+ 可通过阳离子交换膜移向阴极，避免环氧丙烷在强酸性条件下水解；避免 Cl^- 移向阳极，在阳极竞争放电生成 Cl_2，Cl_2 与丙烯、水发生副反应等均导致环氧丙烷产率降低 ③. 阳极区溶液中存在平衡：$H_2PO_4^- \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{2-}$，$H^+$ 浓度增大时，平衡逆向移动，可维持溶液 pH 相对稳定，避免环氧丙烷水解

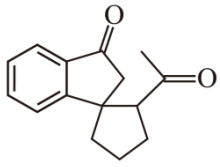
17.（1） $CH_3COOH+CH_3CH_2OH \underset{\Delta}{\overset{浓H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3+H_2O$

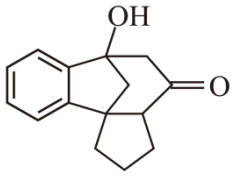
（2）2 号碳 $C-H$ 键同时受到羰基和酯基两种吸电子基团的影响，而 1 号碳 $C-H$ 键只受羰基影响

（3）  （4）(酚)羟基、(酮)羰基

（5） 

（6） ①. 加成反应 ②. 消去反应

（7） ①. 

②. 

18.（1）第四周期第VIA 族

（2） ①. $SeO_2+H_2O=H_2SeO_3$ ②. $Cu_2Se+4H_2O_2+2H_2SO_4=2CuSO_4+H_2SeO_3+5H_2O$ ③. $PbSO_4$、Ag_2SO_4

（3）将亚硒酸还原为硒单质与溶液中其他可溶性杂质分离，同时起到富集硒元素的作用

（4）温度太高，SO_2 在水中的溶解度降低，H_2SeO_3 分解为易挥发的 SeO_2，导致溶液中 SO_2 和 H_2SeO_3 的浓度降低，反应速率减慢，还原率下降

（5）过度氧化会将部分 H_2SeO_3 氧化为 H_2SeO_4，还原生成等物质的量的 Se，H_2SeO_4 比 H_2SeO_3 消耗的 SO_2 更多；因此在 SO_2 通入量一定时，若 H_2SeO_3 被氧化为 H_2SeO_4，会导致生成的 Se 减少，硒的还原率下降

（6） ①. $SeSO_3^{2-}+2H^+=H_2O+Se\downarrow+SO_2\uparrow$ ②. 发生副反应 $2S^{2-}+SO_3^{2-}+6H^+=3H_2O+3S\downarrow$，导致 Se 中混有 S

19.（1） ①. 溶液恰好由蓝色变为无色，且半分钟内不恢复 ②. $IO_3^-+5I^-+6H^+=3I_2+3H_2O$ ③. 与 Cu^{2+} 发生配位反应，避免 Cu^{2+} 与 I^- 反应产生 CuI 吸附 I_2，造成测定结果不准确 ④. 偏大 ⑤. 计算时所用 $c\left(Cu^{2+}\right)$ 小于其在溶液中的实际浓度 ⑥. $O_2+4I^-+4H^+=2I_2+2H_2O$

（2） ①. 洗涤沉淀后，加蒸馏水充分溶解配成饱和溶液，静置后取一定体积的上层清液，调节 $pH=3.5$，重复实验 I 的步骤(加入足量 EDTA 二钠盐充分反应后，再加入足量 KI 溶液，用 $Na_2S_2O_3$ 标准溶液)在 15min 内完成滴定，记录体积 ②. $\frac{1}{2}\times\left(\frac{0.1V}{150}\right)^3$