2026 北京海淀高三二模

化　　学

2026.05

本试卷共 10 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　N 14　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．中国科学家成功开发出一种新型界面催化剂，用于乙醇和水重整制氢气，同时获得高附加值的乙酸，并实现了二氧化碳的零排放。下列说法不正确的是

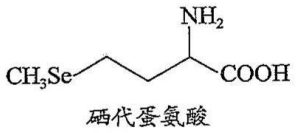
A．乙醇分子和水分子之间能形成氢键

B．该反应属于氧化还原反应

C．乙酸是有机化工生产的重要原料

D．催化剂能提升乙醇的平衡转化率

2．Se 是人体必需的微量元素，科研人员利用植物乳杆菌高效制备有机硒——硒代蛋氨酸（$C_5H_{11}NO_2Se$），硒代蛋氨酸与蛋氨酸（$C_5H_{11}NO_2S$）结构相似，二者的结构简式如下图。下列说法正确的是



硒代蛋氨酸



蛋氨酸

A．第一电离能：$Se < S$

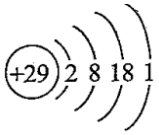
B．Se 的最高价氧化物的化学式为 SeO_2

C．硒代蛋氨酸和蛋氨酸互为同系物

D．硒代蛋氨酸不能发生缩聚反应

3．下列图示或化学用语不正确的是

A．Cl_2 中的 p-p σ 键：

B．Cu 的原子结构示意图：

C．羟基的电子式：$\cdot\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}:H$

D．原子核中含有 22 个质子、26 个中子的核素：$^{48}_{22}Ti$

4．下列操作符合实验安全规范的是

A．金属钠着火时用泡沫灭火器灭火

B．氢气等可燃性气体点燃前，需要验纯

C．皮肤沾到少量苯酚，先用 NaOH 溶液清洗，后用水清洗

D．用 $KMnO_4$ 制取 O_2 后，先撤酒精灯，后撤导管

5．下列方程式与所给事实不相符的是

A．Na_2O_2 用于呼吸面具：$2Na_2O_2+2H_2O=4NaOH+O_2\uparrow$；$2Na_2O_2+2CO_2=2Na_2CO_3+O_2$

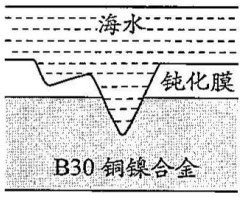
B．FeS 用于除去废水中的 Hg^{2+}：$FeS(s)+Hg^{2+}(aq)=Fe^{2+}(aq)+HgS(s)$

C．浓 HNO_3 用于清洗试管中的银镜：$Ag+2HNO_3(浓)=AgNO_3+NO_2\uparrow+H_2O$

D．实验室制氨气：$NH_4Cl\overset{\Delta}{=}NH_3\uparrow+HCl\uparrow$

6．B30 铜镍合金的主要成分为 Ni（约 30%）、Cu（约 68%），该合金在洁净富氧的天然海水中表面会生成薄而致密的钝化膜，常用于制造远洋舰船。使用过程中，钝化膜在多种因素作用下缓慢被破坏，导致 B30 合金重新暴露于海水中（如图）。

已知：Ni 在金属活动性顺序中位于 H 前。



下列说法不正确的是

A．钝化膜被破坏后会发生电化学腐蚀，Ni 做负极

B．正极的主要反应为 $2H^++2e^-=H_2\uparrow$

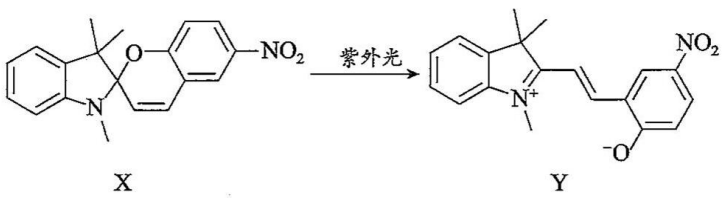
C．海水中的 Na^+、Cl^- 等离子会加速合金的电化学腐蚀

D．使用预成膜等技术加厚钝化膜，有助于延缓合金的腐蚀

7．下列实验操作及现象能得到相应实验结论的是

	实验操作及现象	实验结论
A	向蔗糖水解后的溶液中先加 NaOH 调至碱性，再加 $Cu(OH)_2$ 悬浊液，加热，产生砖红色沉淀	蔗糖水解生成了还原糖
B	向锌粒和稀 H_2SO_4 反应的试管中，滴加几滴 $CuSO_4$ 溶液，生成气体速率加快	Cu^{2+} 是 Zn 与 H_2SO_4 反应的催化剂
C	向待测溶液中加入 H_2O_2 溶液，再滴加 KSCN 溶液，溶液变红	待测溶液中含有 Fe^{2+}
D	压缩装有 NO_2 的注射器，气体颜色比压缩前更深	$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ 的平衡正向移动

8．光致变色分子在信息存储、智能材料等领域展现出重要应用前景。在紫外光的条件下，具有光致变色性能的有机化合物 X 会发生结构转变得到 Y。



X　　Y

下列说法不正确的是

A．转变过程中，有 σ 键的断裂和 π 键的形成

B．X 能发生加成或取代反应

C．Y 不能与盐酸反应

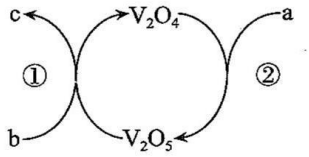
D．Y 比 X 具有更好的亲水性

9．下列工业生产中，所采取的措施与目的不对应的是

	工业生产	措施	目的
A	氯碱工业	适当酸化阳极区溶液	减少 Cl_2 在阳极区的溶解
B	氨催化氧化制 HNO_3	使用 Pt-Rh 合金做催化剂	加快反应速率
C	侯氏制碱	向饱和食盐水中先通入 NH_3 再通入 CO_2	提高 $c(NH_4^+)$ 和 $c(Cl^-)$
D	工业合成氨	将 NH_3 从混合气中及时分离	提高反应物转化率

10．二氧化硫催化氧化是工业制硫酸的关键反应，热化学方程式为：

$2SO_2(g)+O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$　　$\Delta H=-198\ kJ\cdot mol^{-1}$。$V_2O_5$ 催化该反应的机理如下图。



下列说法正确的是

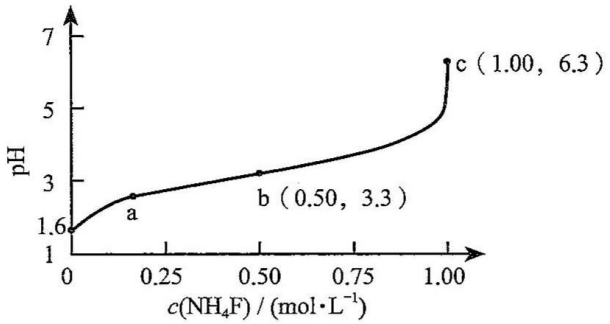
A．a 和 b 分别为SO_2和O_2

B．若提高$c(SO_2)$对总反应速率影响不大，可推断反应速率：②＜①

C．反应①、②的活化能分别为E_1、E_2，则$\Delta H = E_1 + E_2$

D．根据该机理，每生成 1 mol SO_3需要至少投入 1 mol V_2O_5

11．$HF-NH_4F$水溶液是半导体及新能源加工领域的重要原料。总氟浓度为$1.00\ mol\cdot L^{-1}$的$HF-NH_4F$溶液中，pH 随$c(NH_4F)$的变化如下图。



下列说法不正确的是

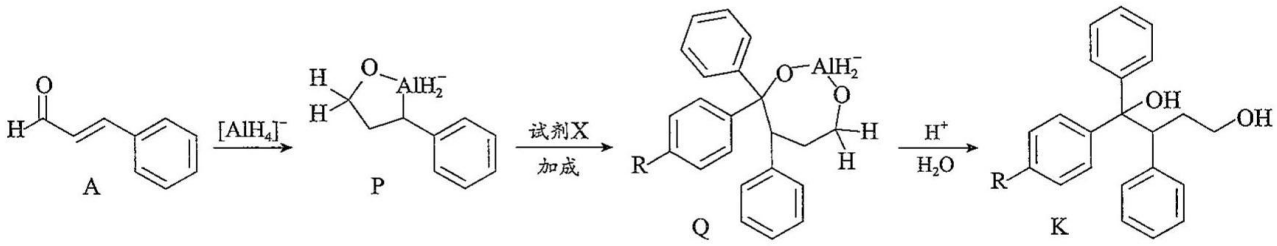
A．a 点：$c(F^-)+c(HF)=1.00\ mol\cdot L^{-1}$

B．b 点：$c(F^-)>c(NH_4^+)$

C．水的电离程度：a < b < c

D．电离能力：$HF < NH_3\cdot H_2O$

12．托瑞米芬可用于乳腺癌的治疗。托瑞米芬的前体 K 的合成路线如下图。

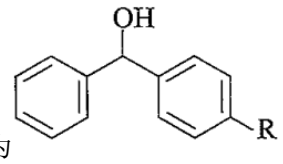


已知：“—R”为$-OCH_2CH_2N(CH_3)_2$，电负性 Al < H < C 。

下列说法不正确的是

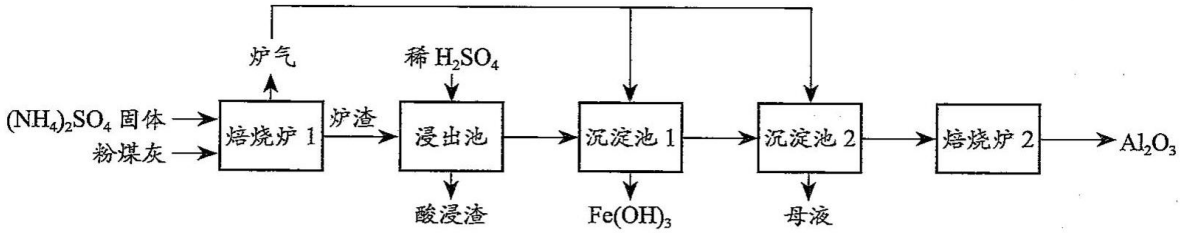
A．$[AlH_4]^-$ 中 H 的化合价为-1，$[AlH_4]^-$ 具有还原性

B．A 的核磁共振氢谱有 6 组峰

C．试剂 X 为 

D．K 分子中含 2 个手性碳原子

13．一种从粉煤灰（主要成分为 Al_2O_3，含少量 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 CaO ）中获得 Al_2O_3 的流程如下图。



已知：焙烧过程中 SiO_2 几乎不发生反应， Al_2O_3、 Fe_2O_3 、 CaO 转化为相应的硫酸盐。

下列说法不正确的是

A．浸出环节无法将 Ca 元素除尽

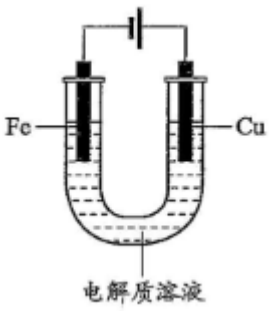
B．由分步沉淀可推测 $K_{sp}\left[Fe(OH)_3\right] > K_{sp}\left[Al(OH)_3\right]$

C．母液经处理后得到的 $(NH_4)_2SO_4$ 可循环利用

D．获得 Al_2O_3 的反应为 $2Al(OH)_3 \xlongequal{\text{高温}} Al_2O_3 + 3H_2O$

14．实验小组以 Cu 为阳极、Fe 为阴极探究铁棒镀铜实验中电镀液的选择，进行下表所示实验，电解时间均为 60 min。

实验装置	实验序号	电解质溶液	阴极现象
	I	$0.1\ mol\cdot L^{-1}$ $CuSO_4$	铁钉上有疏松的红色固体，溶液蓝色变浅，阴极液检测出 Fe^{2+}
	II	$0.1\ mol\cdot L^{-1}$ $CuSO_4$ 和过量浓氨水	铁钉上有致密的红色镀层，溶液颜色基本不变，阴极液未检测到 Fe 元素

	III	0.1 mol·L^{-1} $CuCl_2$	铁钉上有疏松的红色固体，溶液由蓝色变为浅黄色，阴极液检测出Fe^{2+}
	IV	0.1 mol·L^{-1} $CuCl_2$ 和 0.2 mol·L^{-1} HCl	铁钉上有少量疏松的红色固体，且有气泡生成，溶液颜色基本不变，阴极液检测出Fe^{2+}

已知：$Cu^{2+}+4Cl^- \rightleftharpoons [CuCl_4]^{2-}$，$[CuCl_4]^{2-}$为黄色。

下列说法正确的是

A．实验 I、III、IV 中检测出Fe^{2+}，说明阴极表面均发生反应：$Fe+Cu^{2+}=Fe^{2+}+Cu$

B．对比实验 I 和 II 推测，实验 II 中得到致密镀层是因为$c\left(\left[Cu(NH_3)_4\right]^{2+}\right)$小，铜的沉积速率慢

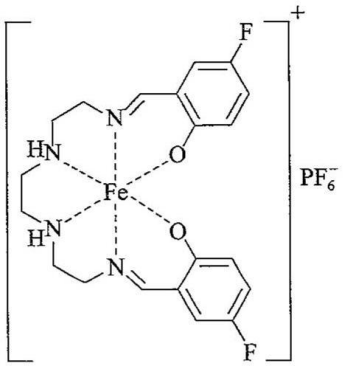
C．实验 III 溶液颜色变化是因为$Cu^{2+}+4Cl^- \rightleftharpoons [CuCl_4]^{2-}$的平衡正向移动

D．将实验 IV 中盐酸替换为等浓度的 NaCl 溶液，可能得到较致密的红色镀层

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15．（10 分）自旋交叉配合物在分子开关、信息存储等领域具有重要应用。科研人员合成了一种 Fe（III）自旋交叉配合物 A，结构如下图。

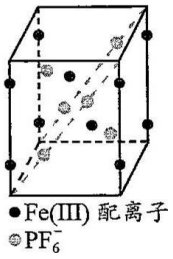


（1）基态Fe^{3+}的价电子排布式为_____。

（2）A 的 Fe（III）配离子中，中心离子的配位数是_____；配位原子是_____。

（3）A 中的PF_6^-由PCl_5等物质制得。根据 VSEPR 理论推测PCl_5分子的空间结构为_____形。

（4）A 的晶胞形状为长方体，边长分别为 a nm、b nm、c nm，结构如图。



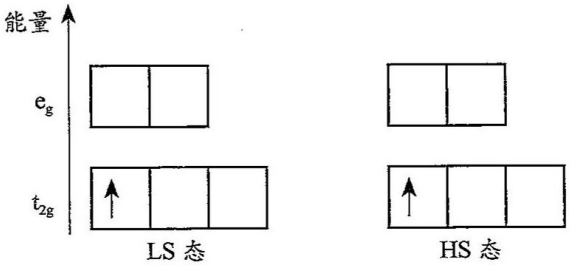
已知：A 的摩尔质量为 $M\ \mathrm{g\cdot mol^{-1}}$，阿伏加德罗常数的值为 N_A。

①晶胞中，阴、阳离子的数目均为_____。

②晶体的密度为_____ $\mathrm{g\cdot cm^{-3}}$。（$1\ \mathrm{nm}=10^{-7}\ \mathrm{cm}$）

（5）在温度、光、电或压力等外部刺激下，A 在低自旋（LS）态和高自旋（HS）态间进行可逆切换，即自旋交叉现象，进而实现“开关”功能。将下图中配离子的 Fe^{3+} 的 LS 态和 HS 态补充完整。

已知：受配体提供电子对的影响，Fe^{3+} 的 5 个 d 轨道能量发生变化。2 个 d 轨道能量略有上升，记为 e_g 组，3 个 d 轨道能量略有下降，记为 t_{2g} 组。当未成对电子数尽可能少且处于低能量轨道时，Fe^{3+} 处于 LS 态；未成对电子数尽可能多且自旋平行时，Fe^{3+} 处于 HS 态。



16.（11 分）钢铁行业是 CO_2 排放的主要来源之一，约占全球总排放量的 7%。减少炼铁过程中碳的使用对减排工作具有重要意义。

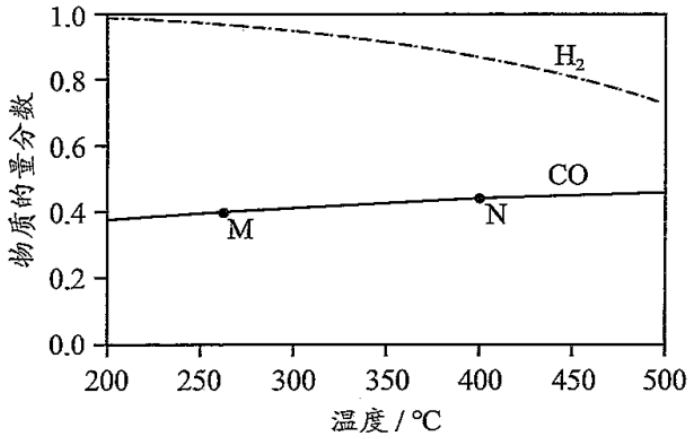
（1）已知：

$$Fe_3O_4(s)+CO(g)\xrightarrow{700^\circ C}3FeO(s)+CO_2(g)\qquad \Delta H_1=+29\ \mathrm{kJ\cdot mol^{-1}}$$

$$FeO(s)+CO(g)\xrightarrow{700^\circ C}Fe(s)+CO_2(g)\qquad \Delta H_2=-23\ \mathrm{kJ\cdot mol^{-1}}$$

则 $Fe_3O_4(s)+4CO(g)\xrightarrow{700^\circ C}3Fe(s)+4CO_2(g)$　　$\Delta H_3=$_____ $\mathrm{kJ\cdot mol^{-1}}$

（2）常压下，在密闭容器中用 CO（或 H_2）在不同温度下将 Fe_3O_4 还原为 Fe，达平衡时，混合气体中 CO（或 H_2）的物质的量分数如图。



①关于 CO 还原 Fe_3O_4 为 Fe 的反应，下列分析正确的是_____（填序号）。

a．装置内气体总物质的量不再变化时，说明反应达到化学平衡状态

b．其他条件不变，延长反应时间，不能改变 CO 的平衡转化率

c．还原所得 Fe 可能包覆于 Fe_3O_4 表面，使体系无法达到平衡状态

②平衡时 CO 的物质的量分数：N>M，原因是_____。

③用 H_2 代替 CO 还原 Fe_3O_4 制备 Fe，可减少 CO_2 排放，但该方案仍存在一定的局限性。从物质利用及能源消耗的角度分析其局限性分别为_____、_____。

（3）恒温恒容条件下，研究不同因素对铁氧化物还原速率的影响，实验方案和结果如下表。

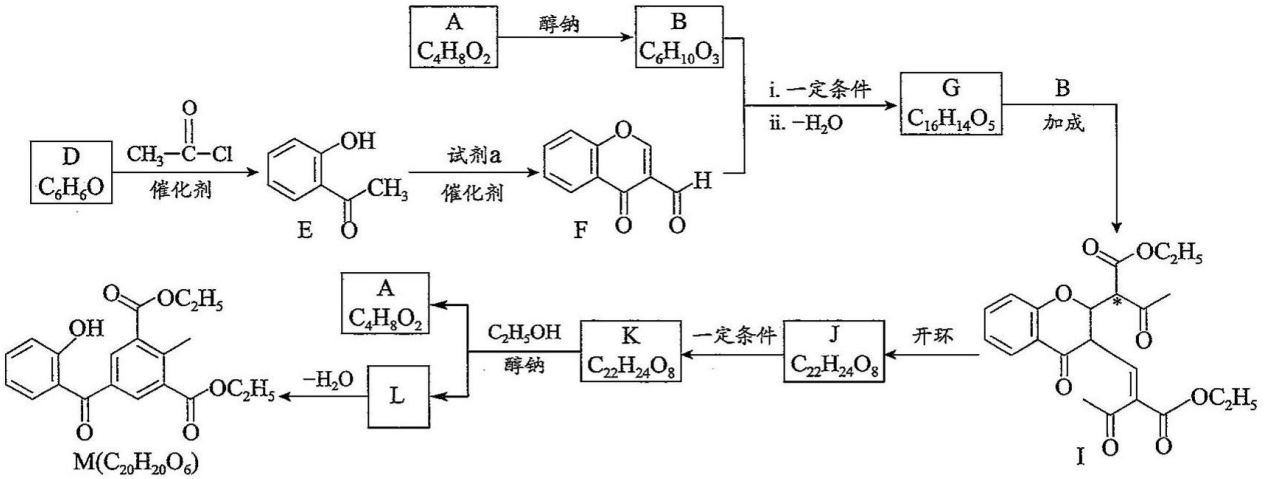
实验编号	固体	粒径/mm	通不同气体时的相对还原速率		
			$0.04\ mol\cdot L^{-1}$ CO	$0.01\ mol\cdot L^{-1}$ H_2	$0.04\ mol\cdot L^{-1}$ CO + $0.01\ mol\cdot L^{-1}$ H_2
i	FeO	0.1	0.27	0.09	0.33
ii	FeO	2.5	0.25	0.08	0.35
iii	FeO	8.5	0.15	0.06	0.25
iv	FeO	20	0.021	0.007	0.036
v	FeO，MgO	20	0.017	0.008	0.039

注：各实验中 FeO 质量相同。

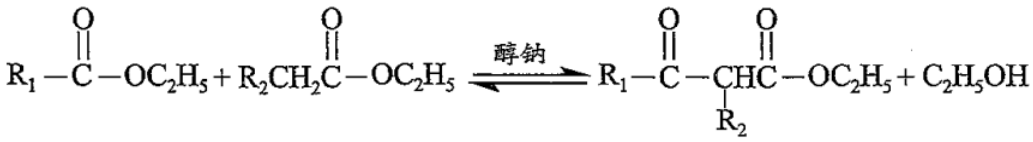
①实验 i~iv 以 $0.04\ mol\cdot L^{-1}$ CO 进行还原时，相对还原速率依次下降，原因是_____。

②研究表明，在 FeO 中加入少量 MgO，某种氧化产物与 MgO 反应的生成物可“撑开”FeO 晶体，从而加速 FeO 的还原。结合实验 iv、v 的数据，推测相关反应的化学方程式为_____。

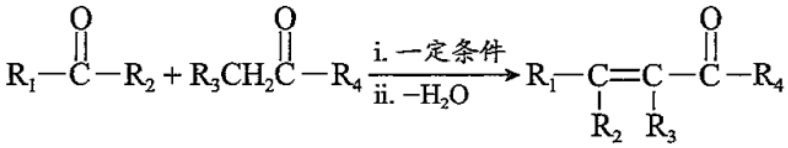
17.（12 分）一种光引发剂 M 的合成路线如下。



已知：I.



II.

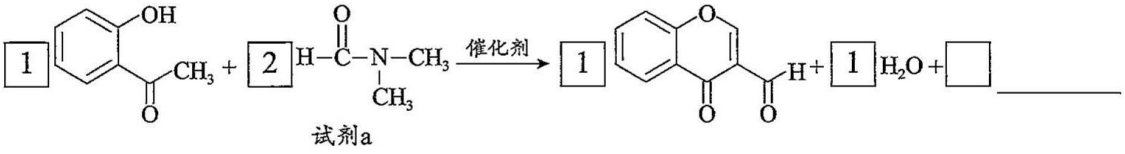


（1）A 在酸性条件下的水解产物为常见饮品或调味品的成分，A 的名称是_____。

（2）B 的结构简式是_____。

（3）D→E 的化学方程式是_____。

（4）将 E→F 的化学方程式补充完整：

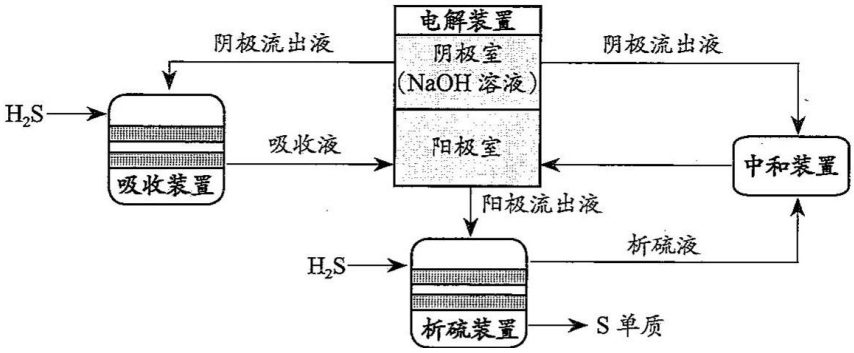


（5）G 的结构简式是_____。

（6）J 中仅含一个六元环。I→J 反应前后“*”标记的碳原子的杂化方式未改变。I→J 反应新生成的官能团有碳碳双键、_____。

（7）利用 J 到 M 的多步转化构建得到 M 中右侧的苯环 X，反应路径如下：①J→K 形成碳碳 σ 键，构建了 X 的六元环；②K→L 为取代反应，断裂了 X 的部分支链；③L→M 为消去反应，构建了 X 的大 π 键。K、L 的结构简式分别为_____、_____。

18．（13 分）一种利用 H_2S 废气制取 S 单质的循环工艺流程如下图。



已知：i．溶液中 S^{2-} 浓度较大时，S 单质可通过反应 $(x-1)S+S^{2-} \rightleftharpoons S_x^{2-}$ 溶于其中。

ii．H_2S 的 $K_{a1}=1.1\times10^{-7}$；$K_{a2}=1.3\times10^{-13}$。

iii．电解时副产物主要为 SO_3^{2-} 和 SO_4^{2-}。

（1）吸收装置中，生成 Na_2S 的反应的离子方程式为_____。

（2）电解装置制备 Na_2S_x

①电解池中所用离子交换膜为_____（填“阳”或“阴”）离子交换膜。

②阳极室中，S^{2-} 放电生成 S 单质，进而与 Na_2S 反应生成 Na_2S_x 流出。生成 S 单质的电极反应式为_____。

（3）析硫装置制备 S 单质：向析硫装置中通入 H_2S 将溶液酸化得到 S 单质，反应的离子方程式为_____。

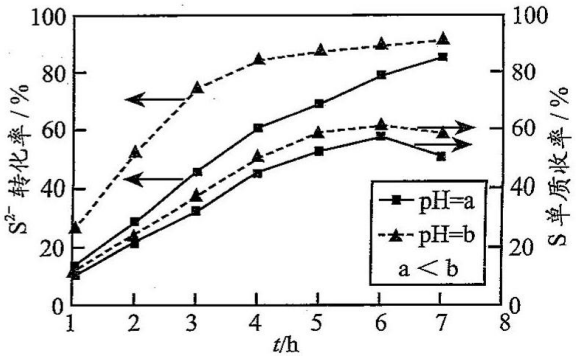
（4）上述工艺中，若不考虑副反应，阴极流出液中的 NaOH 循环利用即可满足所需，不需要外加，结合该工艺中 H_2S 转化的总反应说明理由：_____。

（5）为优化电解条件，实验室单独使用电解装置电解，阳极液为 Na_2S 溶液。取不同电解时间的阳极液，用醋酸酸化，将 Na_2S_x 转化为 S 单质和 S^{2-}，进而测定 Na_2S 的 S^{2-} 转化率和 S 单质收率。

①理论上，电解前向阳极液中加少量 NaOH 可提高 S 单质收率，结合 S^{2-} 的水解平衡分析可能的原因是_____。

②其他条件相同时，用 NaOH 调节不同的阳极液 pH，测得 S^{2-} 转化率和 S 单质收率随时间变化如下图。实际生产时调控阳极液的 pH 为 a，支持这一调控措施的数据依据是_____。

③下图中 6 h 后，S^{2-} 转化率升高、S 单质收率下降。实际生产中采用上述循环工艺长时间电解，S 单质收率（用析硫装置中所得 S 单质测定）没有明显下降，可能的原因是_____。



19．（12 分）实验小组探究测定“ $Ag^+ + 2NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^+$ ”的平衡常数 $K_{稳}$ 的方法。

已知： $K_{sp}(AgBr) = 5.0\times10^{-13}$； $K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgBr) > K_{sp}(AgI)$ 。

【查阅资料】直接测定 $K_{稳}$ 较困难，可利用反应 1： $[Ag(NH_3)_2]^+ + Br^- \rightleftharpoons AgBr\downarrow + 2NH_3$ 进行测定。

（1）一定温度下，在反应 1 体系中，反应 1 的平衡常数 $K_1 = \dfrac{c^2(NH_3)}{c(Br^-)\cdot c\left(\left[Ag(NH_3)_2\right]^+\right)}$， $K_{稳}=$_____

（写表达式），则 $K_{稳} = \dfrac{1}{K_1\cdot K_{sp}(AgBr)}$ 。

【实验探究】在 6 mL 0.01 $mol\cdot L^{-1}$ $AgNO_3$ 溶液中，加入 14 mL c_1 $mol\cdot L^{-1}$ 氨水（ $c_1 \gg 0.01$，溶质以 NH_3 计），生成 $\left[Ag(NH_3)_2\right]^+$，再逐滴加入 c_2 $mol\cdot L^{-1}$ NaBr 溶液，至刚出现浑浊且不再消失时达滴定终点。改变 c_1 和 c_2，按照上述操作分别进行实验，记录终点时消耗的 NaBr 溶液 V_2 mL，实验结果如下表。[注：所得溶液总体积为 $(6+14+V_2)$ mL]

$c_2/(mol\cdot L^{-1})$	不同 $c_1/(mol\cdot L^{-1})$ 时的 V_2 / mL		
	1	2	6
0.01	a	9.00	加入 27.00 mL NaBr 溶液后仍无沉淀
0.005	b	d	加入 27.00 mL NaBr 溶液后仍无沉淀

（2） $AgNO_3$ 溶液中加入少量氨水会生成沉淀，反应的离子方程式为_____。

（3） K_1 中各微粒的平衡浓度可进行近似计算：

i．因滴定终点时生成的 AgBr 极少，终点时溶液中的 $n(Br^-)$ 可计为 $c_2\cdot V_2\cdot10^{-3}$ mol；

ii．因氨水过量，且终点时生成的 AgBr 极少， $n\left(\left[Ag(NH_3)_2\right]^+\right)$ 可计为 $0.01\times6\times10^{-3}$ mol；

iii．终点时溶液中的 $n(NH_3)$ 可计为 $c_1\cdot14\times10^{-3}$ mol，原因是_____。

（4）判断 a、b 和 d 的大小关系：_____。

（5）c_1 为 6 $mol \cdot L^{-1}$、c_2 为 0.01 $mol \cdot L^{-1}$ 时，加入 27.00 mL NaBr 溶液仍无沉淀，利用 K_1 分析原因：_____。

（6）V_2 为 9.00 mL 时，$K_{稳}$ 的计算式为_____。

（7）若停止滴加 NaBr 溶液后，生成的浑浊又消失了，则会导致测得的 $K_{稳}$ _____（填“偏低”“偏高”或“无影响”）。

【实验拓展】在相同实验条件下，将 NaBr 溶液替换为 NaCl 或 NaI 溶液，按上表的 c_1、c_2 数据进行实验，结果无法测得 $K_{稳}$ 或与理论值偏差较大。

（8）在 NaCl 溶液和 NaI 溶液中选择一种，分析原因：_____。

参考答案

第一部分（共14题，每小题3分，共42分）

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

第二部分（共5题，共58分）

15.（10分）

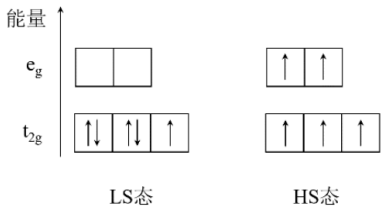
（1）3d5

（2）6　　N、O

（3）三角双锥

（4）①4　　② 4M /(*N*A·abc·10-21)

（5）



16.（11分）

（1）－40

（2）①bc

②用CO还原Fe3O4为Fe的反应为放热反应，从M点到N点，温度升高，平衡逆向移动，平衡时CO的物质的量分数大

③能源角度：反应吸热，需额外提供能量物质利用角度：在低温区域，H2转化率低，资源利用率低

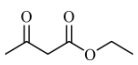
（3）①从实验i到实验iv，FeO固体粒径增大，气体固体反应物的接触面积减小

②MgO + H2O === Mg(OH)2

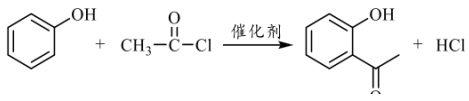
17（12分）

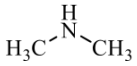
（1）乙酸乙酯

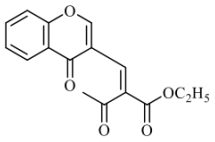
（2）



（3）

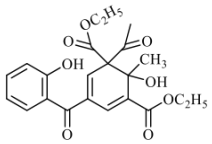


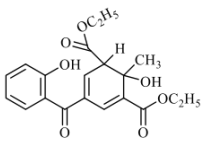
（4）2 

（5）

（6）羟基

（7）

K：

L：

18.（13分）

（1）H2S+2OH- === S2-+2H2O

（2）①阳

②S2--2e- === S

（3）H2S+Sx2- === (x-1)S+2HS-

（4）总反应为H2S === H2+S，不消耗NaOH

（5）①S2-+H2O $\rightleftharpoons$HS-+OH-，加NaOH，*c*(OH-)增大，平衡逆向移动， *c*(S2-)增大有利于S单质转化为可溶的Na2S*x*

②6 h内，相同时间时pH=a的S2-转化率与S单质收率的差值小于pH=b的

③实际生产中Na2S循环利用，阳极室*c*(S2-)始终较高，使得S单质溶解进而析出（析硫装置中通入的H2S，能将SO32-还原为S单质）

19. （12分）

（1） $\dfrac{c([Ag(NH_3)_2^+])}{c(Ag^+)\cdot^2(NH_3)}$

（2）Ag+ + NH3·H2O === AgOH↓ + NH 4 +

（3）生成[Ag(NH3)2]+时氨水过量，且*c*1>>0.01

（4）a＜b＜d

（5） $K_1=\dfrac{c^2(NH_3)}{c(Br^-)\cdot c([Ag(NH_3)_2]^+)}=\dfrac{n^2(NH_3)}{n(Br^-)\cdot n([Ag(NH_3)_2]^+)}$，*n*(NH3)增大为原来的3倍，*n*($Br^-$)应大于原来的9倍即*V*NaBr应大于81 mL，反应1才能发生，27 mL＜81 mL，所以不产生沉淀

（6） $\dfrac{0.01\times9\times0.01\times6}{5.0\times10^{-13}\times2^2\times14^2}$

（7）偏低

（8）NaCl：*K*sp(AgCl)较大，加入大量NaCl溶液仍不出现浑浊，无法测得*K*稳　　NaI：*K*sp(AgI)较小，加入极少量NaI即生成浑浊，溶液体积的误差较大