2026 北京西城高三二模

化　　学

2026.5

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　　S 32　　Pb 207

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．中国科学家采用核磁共振技术给混合废塑料“做体检”，以识别塑料内部关键化学结构，从而为其定制催化转化方案，将其转化为乳酸、对苯二甲酸、己烷等多种高附加值化学品，为白色污染治理和资源循环利用开辟了新路径。下列说法不正确的是

A．塑料属于合成高分子材料

B．热固性塑料酚醛树脂的单体是苯酚和甲醇

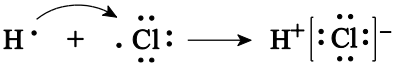
C．对苯二甲酸可能是聚对苯二甲酸乙二醇酯转化后的化学品

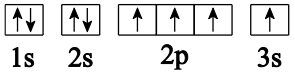
D．由核磁共振氢谱图可以获得有机物分子中有几种氢原子及它们的相对数目等信息

2．下列化学用语或图示表达不正确的是

A．乙酸的实验式：CH_2O

B．原子核内中子数为 4 的锂原子：$^{7}_{3}Li$

C．H—Cl 的形成过程：

D．一种激发态氧原子的轨道表示式：

3．下列说法不正确的是

A．淀粉在酸或酶催化下水解的最终产物是葡萄糖

B．向鸡蛋清溶液中加入 $AgNO_3$ 溶液，出现沉淀，加蒸馏水后沉淀溶解

C．植物油氢化后所得的硬化油不易被空气氧化变质

D．核酸中核苷酸之间通过磷酯键连接

4．下列应用与电离平衡无关的是

A．用 NaOH 溶液除去粗盐水中的 Mg^{2+}

B．向沸水中加入饱和 $FeCl_3$ 溶液制 $Fe(OH)_3$ 胶体

C．食醋去除水垢中的 $CaCO_3$

D．侯氏制碱工艺中向母液通入 NH_3 将 HCO_3^- 转化为 CO_3^{2-}

5．下列方程式与所给事实不相符的是

A．用惰性电极电解饱和食盐水：$2Cl^- + 2H_2O \xlongequal{电解} 2OH^- + Cl_2\uparrow + H_2\uparrow$

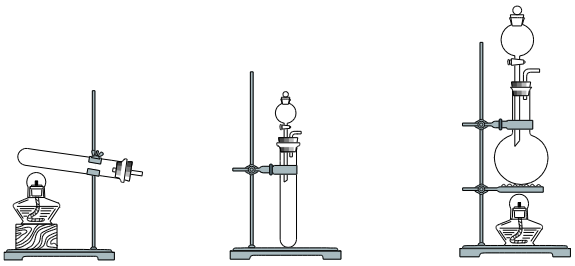
B．稀硝酸与过量铁粉反应：$Fe + 4H^+ + NO_3^- = Fe^{3+} + NO\uparrow + 2H_2O$

C．浓硫酸与红热的木炭反应：$2H_2SO_4(浓) + C \xlongequal{\triangle} CO_2\uparrow + 2SO_2\uparrow + 2H_2O$

D．乙醛与银氨溶液反应：

$$CH_3CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{\triangle} CH_3COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$$

6．实验室制备下列物质所选发生装置、制备试剂和除杂试剂均正确的是（干燥试剂略）



a　　b　　c

选项	物质	发生装置	制备试剂	除杂试剂
A	Cl_2	c	MnO_2 + 浓盐酸	饱和 NaCl 溶液
B	CO_2	b	大理石 + 稀盐酸	饱和 Na_2CO_3 溶液
C	$CH_2=CH_2$	c	乙醇 + 浓硫酸	溴水
D	$CH_3COOC_2H_5$	a	乙酸 + 乙醇	饱和 Na_2CO_3 溶液

7．下列依据相关数据作出的推断不正确的是

A．依据 H－X 键能大小，可推断 HX 的热稳定性强弱

B．依据元素电负性的大小，可判断元素非金属性的强弱

C．依据反应的焓变，可判断反应是否一定能自发进行

D．依据 25 ℃不同弱酸 HX 的 K_a，可判断相同物质的量浓度 NaX 溶液的碱性强弱

8．NH_3 既是一种重要的化工产品，又是一种重要的化工原料，下图为合成 NH_3 以及 NH_3 制 NH_4NO_3 的物质转化示意图。

$$N_2 \xrightarrow[\text{I}]{H_2} NH_3 \xrightarrow[\text{II}]{O_2} NO \xrightarrow[\text{III}]{O_2} NO_2 \xrightarrow[\text{IV}]{H_2O} HNO_3 \xrightarrow[\text{V}]{NH_3} NH_4NO_3$$

下列说法正确的是

A．I~V均是氮的固定

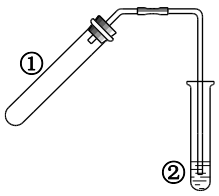
B．I中加热的目的是为了增大化学反应速率和提高原料的平衡转化率

C．I~IV都是氧化还原反应，氧化剂依次是 N_2、O_2、O_2、H_2O

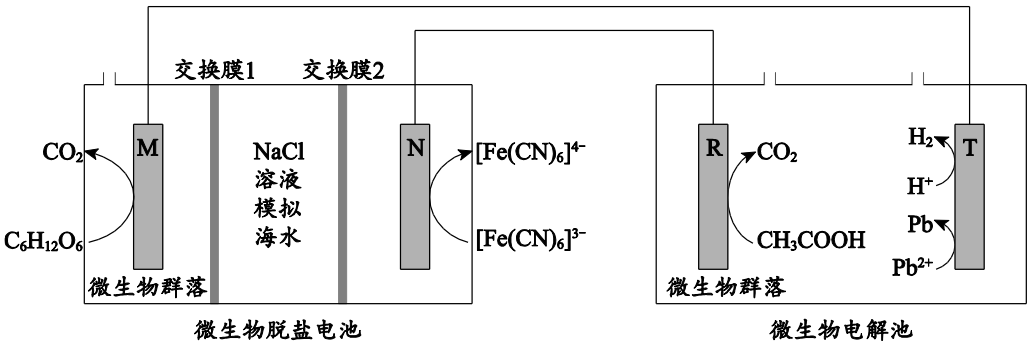
D．若在IV中加入足量水、通入足量空气可将 NO_2 充分转化为 HNO_3

9. 用如图装置（夹持、加热装置已略）进行实验，②中现象能证实①中生成指定产物的是

选项	①中实验	产物	②中现象
A	加热NH_4Cl与浓NaOH的混合液	NH_3	酚酞溶液变红
B	加热Cu与浓硫酸的混合物	SO_2	$BaCl_2$溶液出现浑浊
C	加热镁条与水的混合物	H_2	肥皂水冒泡
D	加热1-溴丁烷与NaOH的乙醇溶液	1-丁烯	酸性$KMnO_4$溶液褪色



10．微生物脱盐电池是一种高效、经济的能源装置，将其与微生物电解池进行串联，可实现海水淡化、去除重金属离子的同时制 H_2。串联装置的示意图如下，所用电极均是惰性电极。



下列说法不正确的是

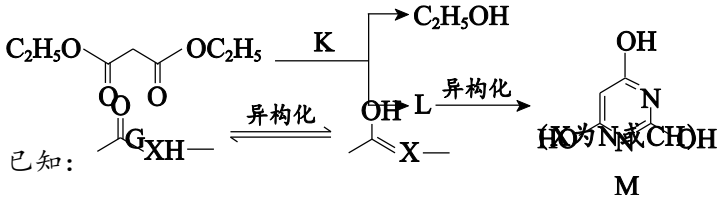
A．微生物脱盐电池工作时 Na^+移向 N 极

B．电子由 R 极经导线流向 N 极

C．R 极电极反应式：$CH_3COOH - 8e^- + 2H_2O = 2CO_2\uparrow + 8H^+$

D．一段时间后，T 极沉积 2.07 g Pb，NaCl 溶液中减少 0.02 mol NaCl

11．化合物 L 和 M 是合成巴比妥类药物的重要中间体，G 和 K 反应生成 L 和 M 的转化关系如下。



下列说法正确的是

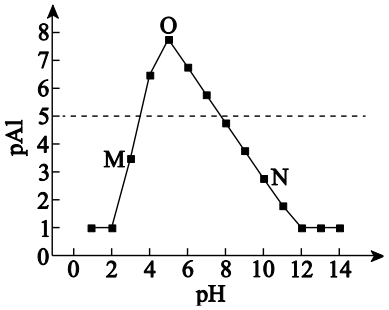
A．G 分子中有手性碳原子

B．K 是 H_2NCHO

C．L 水解可得到 G 和 K

D．一定条件下 G 和 K 能发生缩聚反应生成高分子

12．定义 $pAl=-\lg c(Al)$，$c(Al)=c(Al^{3+})+c\{[Al(OH)_4]^-\}$。25 ℃时取 0.1 mol·$L^{-1}$ $AlCl_3$ 溶液，调节溶液的 pH 测定 pAl，结果如图所示（忽略溶液体积变化）。



已知：i. $[Al(OH)_4]^- \rightleftharpoons Al(OH)_3 + OH^-$　K_b

ii. 当溶液中 c(Al)低于 10^{-5} mol·L^{-1} 时，可以认为铝元素完全沉淀。

下列说法不正确的是

A．曲线 MO 段的各点均存在：$Al(OH)_3(s) \rightleftharpoons Al^{3+}(aq) + 3OH^-(aq)$

B．N 点坐标为（10, 2.8），可以估算出 $K_b \approx 10^{-1.2}$

C．为将铝元素完全沉淀， pH 需控制在大约 4~7.5

D．若将 0.01 mol·L^{-1} $AlCl_3$ 溶液调节 pH 为 2，有沉淀产生

13．将 0.1 mol·L^{-1} $FeCl_3$ 溶液（pH≈2.3）逐滴滴入 10 mL 0.1 mol·L^{-1} Na_2S 溶液中，溶液的 pH 随 $FeCl_3$ 溶液体积的变化如图 1。氢硫酸溶液中含硫微粒的物质的量分数随 pH 的变化如图 2。

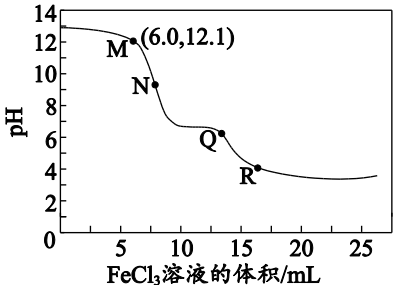


图 1

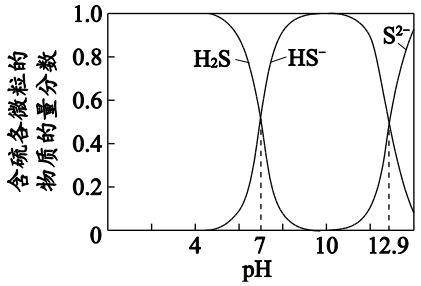


图 2

滴定开始立即生成黑色沉淀 Fe_2S_3，沉淀的颜色在一段时间内保持黑色。检测到 N 点产物含有硫单质。Q→R 过程黑色浑浊物减少，乳白色不溶物增多。

已知：Fe_2S_3 和黑色难溶物 FeS 在酸性条件下不稳定。

下列说法不正确的是

A．N 点产物含有 S 还可能含有 FeS

B．M→N 过程 pH 的变化与 Fe^{3+} 和 HS^- 的反应有关

C．为检验 N 点黑色沉淀中是否含有三价铁，先加入硝酸，再加入 KSCN 溶液

D．Q→R 过程中，Fe^{3+} 氧化 S^{2-}、H^+ 与 S^{2-} 结合是促进 Fe_2S_3、FeS 沉淀溶解平衡正向移动的原因

14．小组研究金属活动性差异对金属与 $CuSO_4$ 溶液反应的影响，进行如下实验。

已知：i. Cu_2O 溶于氨水生成的无色 $[Cu(NH_3)_2]^+$ 在空气中可被氧化为 $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$。

ii. $Cu_2O + 2H^+ + 4Cl^- = 2[CuCl_2]^-$(无色) $+ H_2O$

序号	金属	溶液	实验现象（部分）
I	Mg	0.25 mol·L^{-1} $CuSO_4$ 溶液	快速产生大量无色气泡，Mg 条表面有膨松棕褐色不溶物产生。Mg 条附近溶液的 pH 下降。一段时间后，溶液的 pH 略有升高
II	Zn		有无色气泡产生，Zn 表面有较膨松棕褐色不溶物产生
III	Fe		无气泡产生，Fe 表面有较致密红色不溶物产生

实验IV 取I中棕褐色不溶物，加入足量较浓的盐酸，固体部分溶解，上层溶液无色。过滤，取滤渣加入浓硝酸，产生红棕色气体。进一步实验说明II、III中不溶物的成分与I相同。

实验V 各取等质量的I、II、III中的棕褐色或红色不溶物于试管中，分别加入 2 mL 浓氨水，上层溶液无色。5 分钟后，上层溶液分别变为深蓝色、蓝色和浅蓝色。

下列说法不正确的是

A．根据I和V中现象，推测I中存在反应：

$Mg + 2CuSO_4 + H_2O = MgSO_4 + Cu_2O\downarrow + H_2SO_4$

B．II中影响气体生成速率的因素不只有 $c(H^+)$

C．实验IV证明I中棕褐色不溶物中存在 Cu_2O、Cu 和 CuO

D．I、II、III中不溶物中 Cu 的含量不同，与金属活动性差异导致的气体生成速率不同有关

第二部分

本部分共5题，共58分。

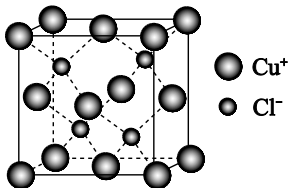
15．（9 分）青铜器腐蚀与 CuCl 发生 CuCl→Cu_2O→$Cu_2(OH)_3Cl$ 的自催化腐蚀循环有关。可采用多种化学方法对青铜器进行保护。

（1）与 $Cu_2(OH)_2CO_3$ 较致密不同，$Cu_2(OH)_3Cl$ 疏松多孔，对青铜器内部无保护作用。

① 基态 Cu 的价层电子排布式是_____。

② CO_3^{2-} 的空间结构是_____。

（2）CuCl 晶胞形状为立方体，结构如右图。

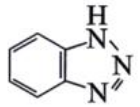


① CuCl 中每个 Cu^+周围与它最近且距离相等的 Cl^-有_____个。

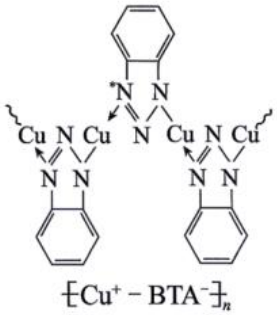
② 该晶胞的边长为 a nm，阿伏加德罗常数为 N_A，CuCl 的摩尔体积是_____ $cm^3 \cdot mol^{-1}$。（1 nm＝10^{-7} cm）

③ 乙腈（CH_3CN）的水溶液可溶解 CuCl，CH_3CN 易溶于水的原因有_____。

（3）常用苯丙三氮唑（BTA）处理出土的青铜器。BTA 将 Cu_2O 转化为致密的平面结构的保护膜 $\{Cu^+-BTA^-\}_n$。BTA 和 $\{Cu^+-BTA^-\}_n$ 的结构如图。



BTA



已知：i．$BTA \rightleftharpoons BTA^- + H^+$　　$K_a = 10^{-8.2}$

ii．$nCu^+ + nBTA^- \rightleftharpoons \{Cu^+ - BTA^-\}_n$

① 下列说法正确的是_____（填序号）。

a．BTA 分子所有碳原子均为 sp^2 杂化

b．$\{Cu^+ - BTA^-\}_n$属于网状结构的高分子

c．$N^* \rightarrow Cu^+$是位于 N^* sp^2 杂化轨道上的孤电子对与 Cu^+的空轨道相互作用形成的

② Cu-Cu_2O- $\{Cu^+ - BTA^-\}_n$复合膜能有效抑制铜的腐蚀，在强酸性条件下复合膜保护效果不好，除酸破坏 Cu_2O 外，其他的原因是_____。

16．（12 分）环氧丙烷是重要的有机化工原料，工业上先用丙烷制丙烯，再通过间接电解丙烯制环氧丙烷。

I．丙烷制丙烯

（1）一定条件下，C_3H_8 脱氢制丙烯发生如下反应：

$C_3H_8(g) \rightleftharpoons C_3H_6(g) + H_2(g)$　$\Delta H > 0$

从平衡的角度推断有利于制备丙烯的条件是_____。

（2）在高温下，CO_2 催化氧化 C_3H_8 制 C_3H_6 涉及的反应有：

i．$C_3H_8(g) \rightleftharpoons C_3H_6(g) + H_2(g)$　　$\Delta H_1 = +124\ kJ \cdot mol^{-1}$

ii．$CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$　　$\Delta H_2 = +41\ kJ \cdot mol^{-1}$

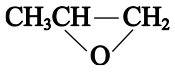
iii．$C_3H_6(g) \rightleftharpoons 3C(s) + 3H_2(g)$

……

① CO_2 氧化 C_3H_8 生成 C_3H_6、CO 和 $H_2O(g)$反应的热化学方程式是_____。

② 与（1）相比，（2）中引入 CO_2 的优点有_____（答两点）。

II．间接电解法制环氧丙烷

丙烯经间接电解法制环氧丙烷（，简称 PO）的原理示意图如图 1。

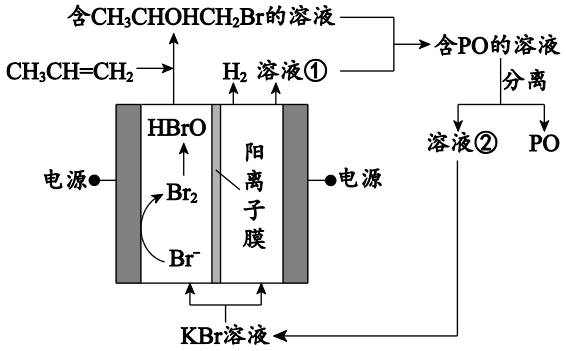


图 1

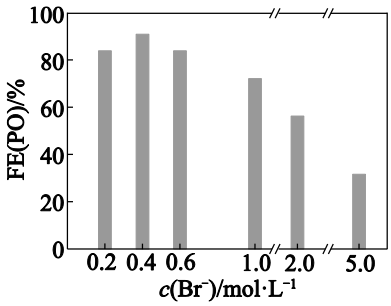


图 2

已知：i．Br_2 与 H_2O 反应：$Br_2 + H_2O \rightleftharpoons HBrO + H^+ + Br^-$

ii．$FE（PO）= \dfrac{n(\text{生成 PO 转移的电子})}{n(\text{通过电极的电子})} \times 100\%$

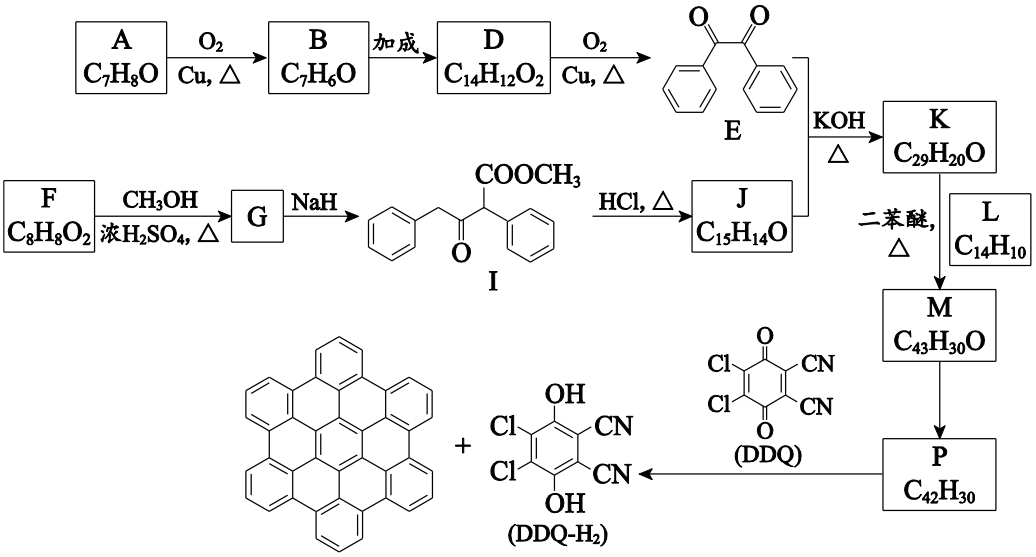
（3）阳极反应式是_____。

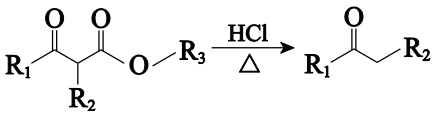
（4）丙烯经间接电解法制 PO 的总反应的化学方程式是_____。

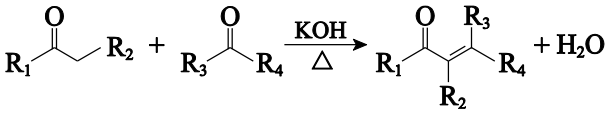
（5）不将丙烯直接通入电解池内制 PO，原因可能是_____。

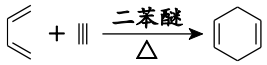
（6）相同电压下电解，FE（PO）随 $c(Br^-)$的变化如图 2。$c(Br^-)$大于 0.4 $mol\cdot L^{-1}$ 时，FE（PO）下降。不考虑其他副反应，从反应原理的角度解释原因：_____。

17.（13 分）平面型化合物 R 在超分子化学自组装领域有重要用途，其合成路线如下（部分试剂与反应条件略去）。



已知：i. 

ii. 

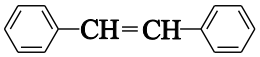
iii. 

（1）F→G 的反应类型是_____。

（2）I 中官能团的名称是_____。

（3）A→B 的方程式是_____。

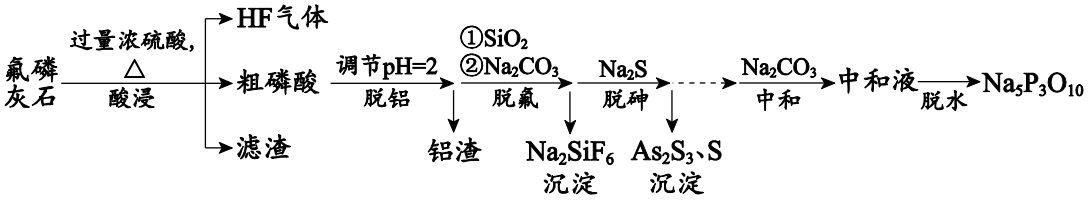
（4）D 的结构简式是_____。

（5）L 含有 sp 杂化的碳原子。以  为原料，选用必要的试剂合成 L，写出合成路线：_____（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）。

（6）合成 R 的反应中，DDQ 和 P 的反应比例最小为_____。

（7）M 中除苯环外，还同时具有其他五元和六元环结构，M 的结构简式是_____（可用－Ph 代表  ）。

18.（12 分）三聚磷酸钠（$Na_5P_3O_{10}$）是重要的洗涤助剂。一种以氟磷灰石为原料制备 $Na_5P_3O_{10}$ 的流程如下。



已知：i．氟磷灰石的主要成分为 $Ca_5(PO_4)_3F$，含有铝、硅、砷的化合物等杂质。

ii．25 ℃，$K_{sp}[Al(OH)_3]=1.3\times10^{-33}$

iii．$H_2SiF_6 = 2H^+ + SiF_6^{2-}$

I．磷酸的制备与净化

（1）上述流程中，“酸浸”过程能增大反应速率的措施有_____。

（2）脱铝产生的铝渣不含 $Al(OH)_3$，结合平衡常数解释原因：_____。

（3）粗磷酸中的氟主要以 HF、SiF_6^{2-} 的形式存在，少量以 AlF_6^{3-} 等形式存在。Na_2CO_3 与 H_2SiF_6 反应生成 Na_2SiF_6 沉淀的离子方程式是_____。

（4）粗磷酸含有 H_3AsO_3、H_3AsO_4，脱砷中砷转化为 As_2S_3 沉淀，Na_2S 的主要作用是作沉砷剂、_____。

II．中和与脱水

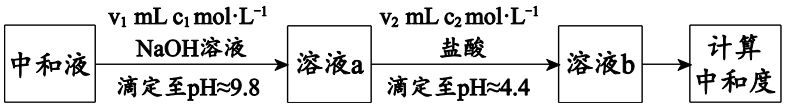
中和过程中，加入纯碱产生大量气泡，得到含 NaH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 的中和液，经浓缩、干燥，高温脱水：$NaH_2PO_4 + 2Na_2HPO_4 \xlongequal{高温} Na_5P_3O_{10} + 2H_2O$ 制得产品。

（5）中和过程中，若 $n(NaH_2PO_4):n(Na_2HPO_4)$控制不当，产品会含有 $Na_3P_3O_9$、$Na_4P_2O_7$ 等副产物，$Na_4P_2O_7$ 是过量的_____（填化学式）脱水生成的产物。

（6）测定中和度能有效控制 $n(NaH_2PO_4):n(Na_2HPO_4)$。测定中和度的一种方法如下。

已知：iv．中和度$=\dfrac{n(Na_2HPO_4)}{n(NaH_2PO_4)+n(Na_2HPO_4)}$

v．0.1 $mol\cdot L^{-1}$ NaH_2PO_4、Na_2HPO_4 溶液的 pH 约为 4.4、9.8。



① 若中和液中的溶质是 NaH_2PO_4 和 Na_2HPO_4，实验测得的中和度是_____。

② 实验测定值往往比实际值略低，可能的原因是_____。

19．（12 分）小组探究不同条件下 S 与 $KMnO_4$ 溶液的反应。

实验	序号	溶液	实验现象
	I	10 mL 1×10^{-4} $mol\cdot L^{-1}$ $KMnO_4$ 溶液	无明显变化
	II	10 mL 1×10^{-4} $mol\cdot L^{-1}$ $KMnO_4$ 溶液、6 滴 1 $mol\cdot L^{-1}$ H_2SO_4 溶液	溶液褪色，液面上有大量硫粉剩余
	III	5 mL 2×10^{-4} $mol\cdot L^{-1}$ $KMnO_4$ 溶液、5 mL 6 $mol\cdot L^{-1}$ NaOH 溶液	30 s 后溶液变为绿色，液面上有大量硫粉剩余

已知：i．MnO_4^- 在酸性条件下还原产物为近乎无色的 Mn^{2+}，中性条件下还原产物为 MnO_2，碱性条件下还原产物为绿色的 MnO_4^{2-}

ii．碱性溶液中，S 可以发生歧化反应，生成 S^{2-} 与 SO_3^{2-}

iii．S^{2-} 能与 S 反应生成黄色的 S_x^{2-}，S_x^{2-} 与 H^+ 反应生成 S 和 H_2S

（1）$KMnO_4$ 具有氧化性，一定条件能与 S、SO_2、_____（写两种）等含硫物质反应。

（2）II中反应生成了 SO_4^{2-}，反应的离子方程式是_____。

（3）甲同学结合III中现象得出结论：在碱性条件下 MnO_4^- 可被 S 还原为 MnO_4^{2-}。乙同学查阅资料知，MnO_4^- 也可被 OH^- 还原为 MnO_4^{2-}。补充实验：_____（填实验操作和现象），证实在碱性条件下 MnO_4^- 主要被 S 还原为 MnO_4^{2-}。

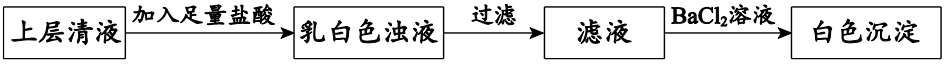
（4）改变溶剂，进一步实验，探究碱性条件下 S 与 $KMnO_4$ 溶液反应后硫元素的存在形式。

序号	实验操作	实验现象

IV	将 0.48 g 硫粉与 2 mL 溶剂丙酮混合，加入 5 mL 2×10^{-4} $mol\cdot L^{-1}$ $KMnO_4$ 溶液，再迅速加入 5 mL 6 $mol\cdot L^{-1}$ NaOH 溶液	溶液瞬间变绿，2 s 后又变黄，试管底部存在少量硫粉

① 丙同学分析，IV反应后的溶液中一定存在 SO_3^{2-}，结合离子方程式说明其理由：硫粉过量，_____。

② 为检验IV中是否存在 SO_4^{2-}，取IV反应后的上层清液进行如下实验。



i. 加入足量盐酸观察到产生乳白色浑浊，不能通过此现象证明溶液中含有 SO_3^{2-}，理由是_____。

ii. 证明上层清液中存在 SO_4^{2-} 的实验现象是_____。

（5）综上，影响 S 与 $KMnO_4$ 溶液反应的因素有_____。

参考答案

第一部分（共 42 分）

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

第二部分（共 58 分）**其他合理答案参照本标准给分。**

15. （9 分）

（1）① $3d^{10}4s^1$ （1 分）　　② 平面三角形（1 分）

（2）① 4（1 分）　　② $\frac{N_A\cdot10^{-21}\ a^3}{4}$ （1 分）

③ 乙腈分子与水分子之间形成氢键；乙腈分子和水分子都是极性分子，乙腈与水相似相溶（2 分）

（3）① ac（1 分）

② H^+与 BTA^-反应生成 BTA，$c(BTA^-)$降低，$\{Cu^+-BTA^-\}_n \rightleftharpoons nCu^+ + nBTA^-$正向移动，导致复合膜中$\{Cu^+-BTA^-\}_n$ 被破坏（2 分）

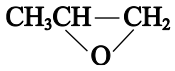
16. （12 分）

（1）高温、低压（2 分）

（2）① $C_3H_8(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons C_3H_6(g) + CO(g) + H_2O(g)$　$\Delta H = +165\ kJ\cdot mol^{-1}$ （2 分）

② CO_2 消耗 H_2，提升丙烷生成丙烯的平衡转化率；在高温下碳被 CO_2 还原为 CO，防止积碳覆盖在催化剂表面减小反应速率（2 分）

（3）$2Br^- - 2e^- = Br_2$（1 分）

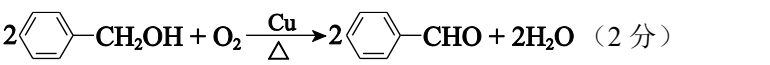
（4）$CH_3CH{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow[KBr]{电解}$  $+ H_2$ （2 分）

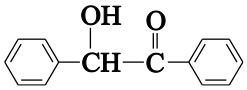
（5）防止丙烯在阳极被氧化生成其他副产物（1 分）

（6）$c(Br^-)$较大，不利于 $Br_2 + H_2O \rightleftharpoons HBrO + H^+ + Br^-$正向进行，$Br_2$ 与 H_2O 反应生成 HBrO，Br_2 的转化率下降，FE（PO）下降（2 分）

17. （13 分）

（1）取代反应（2 分）　　（2）羰基、酯基（2 分）

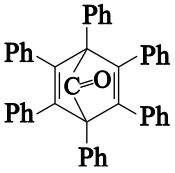
（3） （2 分）

（4） （2 分）

（5）

（2 分）

（6）6 : 1 （1 分）

（7） （2 分）

18. （12 分）

（1）加热、采用浓硫酸（2 分）

（2）pH＝2，$c(OH^-)=1\times10^{-12}\,mol\cdot L^{-1}$，根据 $K_{sp}[Al(OH)_3]=1.3\times10^{-33}=c(Al^{3+})\,c^3(OH^-)$估算若生成 $Al(OH)_3$，$c(Al^{3+})$至少是 $1.3\times10^{3}\,mol\cdot L^{-1}$，不合理（2 分）

（3）$2Na^+ + CO_3^{2-} + 2H^+ + SiF_6^{2-} = Na_2SiF_6\downarrow + H_2O + CO_2\uparrow$（2 分）

（4）还原剂（1 分）

（5）Na_2HPO_4（1 分）

（6）① $1-\frac{c_1v_1}{c_2v_2}$（2 分）

② 中和液中还存在 HCO_3^-、H_2CO_3 等，滴定时多消耗 NaOH 的影响程度大于多消耗 HCl 的影响程度，中和度的实测值低于实际值（2 分）

19.（12 分）

（1）Na_2S、Na_2SO_3 （2 分）

（2）$5S + 6MnO_4^- + 8H^+ = 6Mn^{2+} + 5SO_4^{2-} + 4H_2O$（2 分）

（3）向烧杯中加入 5 mL 2×10^{-4} mol·L^{-1} $KMnO_4$ 溶液和 5 mL 6 mol·L^{-1} NaOH 溶液，溶液转变为与III中相同的绿色，变色时间大于 30 s（2 分）

（4）① 过量的硫与过量的 NaOH 溶液发生反应 $3S + 6OH^- = 2S^{2-} + SO_3^{2-} + 3H_2O$ 生成 SO_3^{2-}（2 分）

② i．上层黄色清液存在 S_x^{2-}，S_x^{2-} 与 H^+反应生成 S 也可以产生乳白色浑浊（1 分）

ii．加入足量盐酸后过滤，再向滤液中加入 $BaCl_2$ 溶液生成白色沉淀（1 分）

（5）溶液的酸碱性、溶剂的种类（2 分）