

2014-2015 学年度上学期期末考试高三年级化学学科试卷

可能用到的原子量：H: 1 O: 16 Mg: 24 Al: 27 Cu: 64 Ti: 48

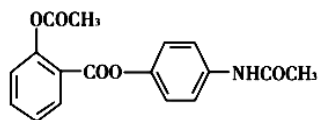
第 I 卷（共 50 分）

一、选择题（共 10 小题，每题 2 分，共 20 分，每题只有一个选项符合题意）

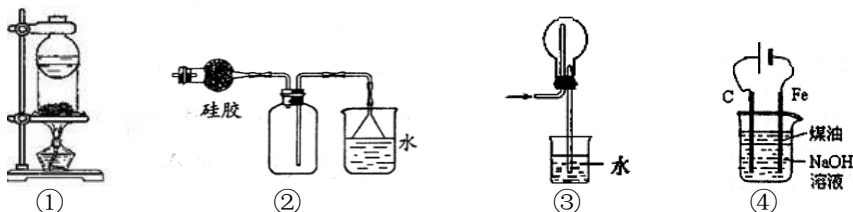
- 生活处处有化学。下列说法正确的是（ ）
 - 制饭勺、饭盒、高压锅等的不锈钢是合金
 - 浓硫酸可刻蚀石英制艺术品
 - 乙醇不可用纤维素的水解产物制取
 - 磨豆浆的大豆富含蛋白质，豆浆煮沸后蛋白质变成了氨基酸
- 下列有关结构和性质的说法正确的是（ ）
 - 元素铯的两种核素 ^{137}Cs 比 ^{133}Cs 多 4 个质子
 - 元素 P、S、Cl 得电子能力和最高价氧化物对应水化物的酸性均依次增强
 - 元素原子的最外层电子数越多，越容易得电子
 - 从上到下，第 VIIA 族元素氢化物的热稳定性和还原性均依次减弱
- X、Y、Z、M、W 为五种短周期元素。X、Y、Z 是原子序数依次递增的同周期元素，且最外层电子数之和为 15；X 与 Z 可形成 XZ_2 型分子；Y 与 M 形成的气态化合物在标准状况下的密度为 0.76g/L ，W 的质子数是 X、Y、Z、M 四种元素质子数之和的 $1/2$ 。下列说法正确的是（ ）
 - 原子半径： $\text{W} > \text{Z} > \text{Y} > \text{X} > \text{M}$
 - XZ_2 、 X_2M_2 、 W_2Z_2 均为共价化合物
 - 由 X 元素形成的单质不一定能导电
 - 由 X、Y、Z、M 四种元素形成的化合物一定既有离子键，又有共价键
- 下列解释事实的方程式不正确的是（ ）
 - 测 0.1mol/L 氨水的 pH 为 11： $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
 - 将 Na 块放入水中，放出气体： $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$
 - 用 CuCl_2 溶液做导电实验，灯泡发光： $\text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$
 - Al 片溶于 NaOH 溶液中，产生气体： $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$
- 在下列给定条件的溶液中，一定能大量共存的离子组是（ ）
 - 澄清透明溶液： H^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
 - 常温下 $K_w/c(\text{H}^+) = 0.1\text{ mol/L}$ 的溶液： K^+ 、 Na^+ 、 SiO_3^{2-} 、 NO_3^-
 - 铁片加入产生气泡的溶液： Na^+ 、 NH_4^+ 、 I^- 、 NO_3^-
 - NaHCO_3 溶液： K^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 Al^{3+}
- 纤维素还原法制 ClO_2 是一种新方法，其原理是：纤维素水解得到的最终产物与 NaClO_3 反应生成 ClO_2 。则消耗 1mol 最终产物转移电子的物质的量（ ）
 - 6mol
 - 20mol
 - 24mol
 - 12mol

7. 贝诺酯具有抗风湿、解热镇痛作用，其结构简式如下，下列说法正确的是（ ）

- A. 贝诺酯可与水任意比互溶
- B. 贝诺酯完全水解后能得到 3 种物质
- C. 1mol 贝诺酯最多可与 9molH₂ 发生加成反应
- D. 贝诺酯可发生取代反应、消去反应和聚合反应



8. 下列实验装置用途正确的是（ ）



- A. 装置①用于 I₂ 与 NH₄Cl 混合物的分离
 - B. 装置②用于收集 HCl 气体
 - C. 装置③用于 HCl 的吸收，以防倒吸
 - D. 装置④制备 Fe(OH)₂ 并能较长时间观察其颜色
9. 某黑色粉末可能是 Fe₃O₄ 或 Fe₃O₄ 与 FeO 的混合物；为进一步确认该黑色粉末的成分，下列实验方案不可行的是（ ）

- A. 准确称量一定质量的黑色粉末，用 H₂ 充分还原，并用干燥剂收集所得水，获得水的准确质量，进行计算。
- B. 准确称量一定质量的黑色粉末，溶解于足量盐酸，加热蒸干溶液并在空气中灼烧至质量不变，称量所得粉末质量，进行计算。
- C. 准确称量一定质量的黑色粉末，用 CO 充分还原，在 CO 气流中冷却后准确称量剩余固体的质量，计算。
- D. 准确称量一定质量的黑色粉末，与一定质量铝粉混合后点燃，充分反应后冷却，准确称量剩余固体质量，进行计算。

10. 苯分子中不存在单、双键交替排列的结构，可以作为证据的事实是（ ）

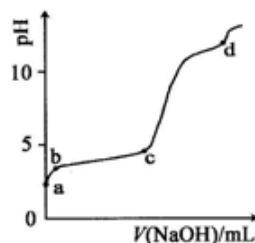
- ①苯不能使酸性 KMnO₄ 溶液褪色
- ②苯分子中碳原子之间的距离均相等
- ③苯能在一定条件下跟 H₂ 加成生成环己烷
- ④经实验测得邻二甲苯仅一种结构
- ⑤苯在 FeBr₃ 存在的条件下同液溴可以发生取代反应，但不因化学变化而使溴水褪色

- A. ①②③④
- B. ①②④⑤
- C. ①③④⑤
- D. ②③④⑤

二、选择题（共 10 小题，每题 3 分，共 30 分，每题只有一个选项符合题意。）

11. 室温下，在 0.2 mol L⁻¹Al₂(SO₄)₃ 溶液中，逐滴加入 1.0 mol L⁻¹NaOH 溶液，实验测得溶液 PH 随 NaOH 溶液体积变化曲线如下图，下列有关说法正确的是（ ）

- A. a 点时，溶液呈酸性的原因是 Al³⁺水解，离子方程式为：Al³⁺+3H₂O=Al(OH)₃+3H⁺
- B. a→b 段，溶液的 PH 增大，Al³⁺浓度不变
- C. b→c 段，加入的 OH⁻主要用于生成 Al(OH)₃ 沉淀
- D. d 点时，Al(OH)₃ 沉淀开始溶解



12. 实验室可用 NaOH 溶液吸收 NO₂, 反应为 2NO₂+2NaOH=NaNO₃+NaNO₂+H₂O。含 0.2mol NaOH 的水溶液与 0.2mol NO₂ 恰好完全反应得 1L 溶液 A, 溶液 B 为 0.1mol·L⁻¹ 的 CH₃COONa 溶液, 则两溶液中 c(NO₃⁻)、c(NO₂⁻) 和 c(CH₃COO⁻) 由大到小的顺序为 (已知 HNO₂ 的电离常数 K_a=7.1×10⁻⁴mol·L⁻¹, CH₃COOH 的电离常数 K_a=1.7×10⁻⁵mol·L⁻¹) ()
- A. c(CH₃COO⁻) > c(NO₃⁻) > c(NO₂⁻)
 B. c(NO₂⁻) > c(NO₃⁻) > c(CH₃COO⁻)
 C. c(NO₃⁻) > c(CH₃COO⁻) > c(NO₂⁻)
 D. c(NO₃⁻) > c(NO₂⁻) > c(CH₃COO⁻)
13. 次磷酸 (H₃PO₂) 是一种精细磷化工产品, 具有较强的还原性。NaH₂PO₂ 为正盐, 可将溶液中的 Ag⁺ 还原为 Ag, 从而可用于化学镀银。利用 NaH₂PO₂ 进行化学镀银反应中, 若氧化剂与还原剂的物质的量之比为 4:1, 则氧化产物的化学式为 ()
- A. H₃PO₄ B. Na₃PO₄ C. Ag D. Na₂HPO₂
14. t °C 时, 在体积不变的密闭容器中发生反应: X(g)+3Y(g) ⇌ 2Z(g), 各组分在不同时刻的浓度如下表, 下列说法正确的是 ()

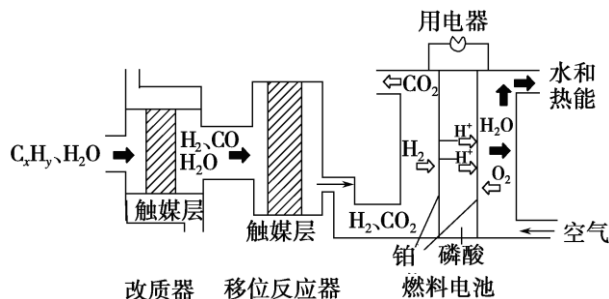
物质	X	Y	Z
初始浓度/mol L ⁻¹	0.1	0.2	0
2 min 末浓度/mol L ⁻¹	0.08	a	b
平衡浓度/mol L ⁻¹	0.05	0.05	0.1

- A. 平衡时, X 的转化率为 20%
 B. t °C 时, 该反应的平衡常数为 40
 C. 增大平衡后的体系压强, v_正 增大, v_逆 减小, 平衡向正反应方向移动
 D. 前 2 min 内, 用 Y 的变化量表示的平均反应速率 v(Y) = 0.03 mol L⁻¹ min⁻¹
15. 钛是航空、军工、电力等领域的重要原料。工业上用钛酸亚铁 (FeTiO₃) 冶炼钛 (Ti) 的过程是: ① 2FeTiO₃ + 6C + 7Cl₂ $\xrightarrow{\text{高温}}$ 2TiCl₄ + 2FeCl₃ + 6CO
 ② 在氩气环境中, 2Mg + TiCl₄ $\xrightarrow{\text{高温}}$ Ti + 2MgCl₂
 下列判断不正确的是 ()
- A. 反应②属于置换反应
 B. 反应②中氯化物的总质量保持不变
 C. 反应①、②中钛元素的化合价都改变
 D. 反应②中, 氩气只作为保护气并不参加反应
16. 纯净的 NaCl 并不潮解, 但家庭所用的食盐因含有 MgCl₂ 杂质而易于潮解。为得到纯净的氯化钠, 有人设计这样一个实验: 把买来的食盐放入纯 NaCl 的饱和溶液中一段时间, 过滤即得纯净的 NaCl 固体。对此有下列说法, 其中正确的是 ()
- A. 食盐颗粒大一些有利于提纯
 B. 设计实验的根据是 MgCl₂ 比 NaCl 易溶于水
 C. 设计实验的根据是 NaCl 的溶解平衡
 D. 在整个过程中, NaCl 的物质的量浓度会变大

17. $T^{\circ}\text{C}$ 时, CaCO_3 和 CaF_2 的 K_{SP} 分别为 1.0×10^{-10} 和 4.0×10^{-12} 。下列说法正确的是()
- A. $T^{\circ}\text{C}$ 时, 两饱和溶液中 $c(\text{Ca}^{2+})$: $\text{CaCO}_3 > \text{CaF}_2$
- B. $T^{\circ}\text{C}$ 时, 两饱和溶液等体积混合, 会析出 CaF_2 固体
- C. $T^{\circ}\text{C}$ 时, CaF_2 固体在稀盐酸中的 K_{SP} 比在纯水中的 K_{SP} 大
- D. $T^{\circ}\text{C}$ 时, 向 CaCO_3 悬浊液中加 NaF 固体, 可能析出 CaF_2 固体
18. 下表第 I 栏与第 II 栏中的化学反应, 都可以用第 III 栏中的离子反应方程式表示的是 ()

选项	第 I 栏	第 II 栏	第 III 栏
A	往少量 NaOH 溶液中投入铝片	往过量 NaOH 溶液中投入铝片	$2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\uparrow$
B	往 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中滴入 NaOH 溶液	往 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中滴入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
C	往 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中滴入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液	往 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中滴入少量的 NaOH 溶液	$\text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
D	往 NaOH 溶液中通入过量 CO_2 气体	往 NaOH 溶液中通入少量 CO_2 气体	$\text{CO}_2 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$

19. 将一定量的镁和铜组成的混合物加入到稀硝酸中, 金属完全溶解(假设反应中还原产物只有 NO), 向反应后的溶液中加入 3mol/L NaOH 溶液至沉淀完全, 测得生成沉淀的质量比原合金的质量增加 5.1g , 则下列叙述中不正确的是 ()
- A. 当生成的沉淀量达到最大时, 消耗 NaOH 溶液的体积 $V \geq 100\text{mL}$
- B. 当金属全部溶解时收集到 NO 气体的体积一定为 2.24L
- C. 参加反应的金属的总质量为 $9.6\text{g} > m > 3.6\text{g}$
- D. 当金属恰好全部溶解时, 参加反应的硝酸的物质的量一定是 0.4mol
20. 磷酸燃料电池是目前较为成熟的燃料电池之一, 其基本组成及反应原理如下图所示。下列说法不正确的是 ()



- A. 该系统中只存在化学能和电能的相互转化
- B. 在移位反应器中, 反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ($\Delta H > 0$), 若温度越高, 则 $v(\text{CO})$ 越大
- C. 改质器和移位反应器的作用是将 C_xH_y 转化为 H_2 和 CO_2
- D. 该电池正极的电极反应为 $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$

第 II 卷（共 50 分）

21. (11 分) 银氨溶液可用于检测 CO 气体，实验室研究的装置如图：

	<p>已知：银氨溶液制备反应为 $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>反应结束后试管 C 底部有黑色沉淀生成，分离出上层清液和底部黑色固体备用。</p>
--	---

(1) 装置 A 中软管的作用是_____。

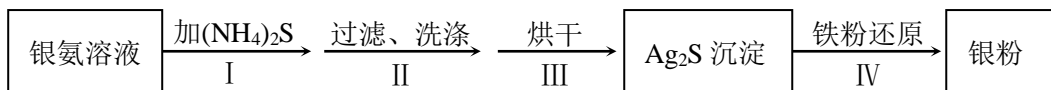
(2) 为验证上层清液中产物的成分，进行如下实验：

- a. 测得上层清液 pH 为 10。
- b. 向上层清液中滴加几滴 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液，发现有白色浑浊出现，同时产生能使湿润红色石蕊试纸变蓝的气体。
- c. 取新制的银氨溶液滴加几滴 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液，无明显现象。

①实验 c 的目的是_____。

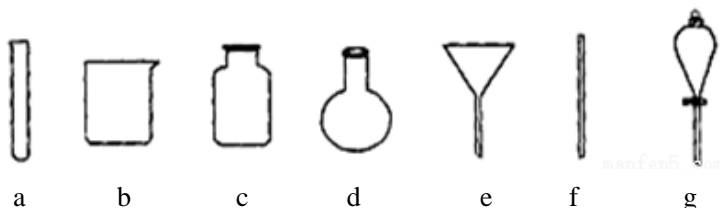
②根据上述实验现象判断，上层清液中产物成分为_____（填化学符号）。

(3) 探究对废液的回收处理：银氨溶液放久后会变成氮化银而引起爆炸，直接排放会污染环境，且造成银资源的浪费。通过查找资料，已知从银氨溶液中提取银的一种实验流程为：



①操作 IV 的方法是：把 Ag_2S 和铁粉放到烧杯中加浓盐酸搅拌煮沸，使 Ag_2S 变成银粉。反应的化学方程式为：_____。

②若获得的银粉中含有少量没有反应完的铁粉，除去铁的反应的离子方程式为：_____，分离出银粉需要用到的玻璃仪器有_____（填编号）。



③操作 IV 应在（填实验室设备名称）_____中进行。

④要洗去试管壁上的银镜，采用的试剂是_____（填名称）。

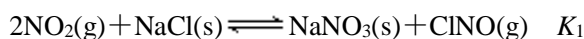
22. (12分) 2014年11月26日, 国务院召开常务会议, 讨论通过了《中华人民共和国大气污染防治法(修订草案)》, 着重提出要加强源头治理, 强化污染排放总量和浓度控制。请回答下列有关大气污染的问题。

(1) 将 PM2.5 样本用蒸馏水处理制成待测试样。测得该试样所含水溶性无机离子的化学组分及其平均浓度如下表:

离子	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻
浓度 (mol·L ⁻¹)	4×10 ⁻⁶	6×10 ⁻⁶	2×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵	3×10 ⁻⁵	2×10 ⁻⁵

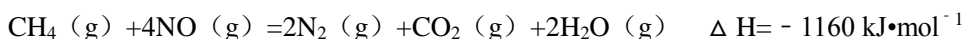
根据表中数据判断待测试样的 pH=_____。

(2) 氮氧化物与悬浮在大气中的海盐粒子相互作用涉及如下反应:



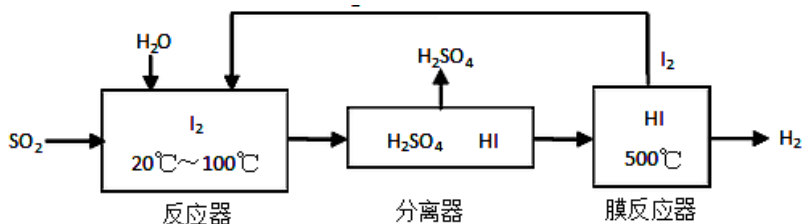
4NO₂(g) + 2NaCl(s) ⇌ 2NaNO₃(s) + 2NO(g) + Cl₂(g) 的平衡常数 K=_____ (用 K₁、K₂ 表示)。

处理 NO_x 的一种方法是利用甲烷催化还原 NO_x。



则甲烷直接将 NO₂ 还原为 N₂ 的热化学方程式_____。

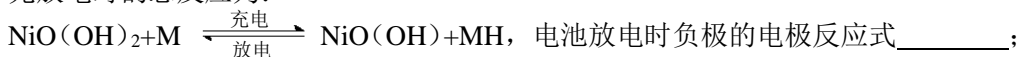
(3) 碘循环工艺不仅能吸收 SO₂ 降低环境污染, 同时又能制得氢气, 具体流程如下:



①用离子方程式表示反应器中发生的反应: _____。

②用化学平衡移动的原理分析, 在 HI 分解反应中使用膜反应器分离出 H₂ 的目的是_____。

③用吸收 H₂ 后的稀土储氢合金作为电池负极材料 (用 MH 表示), NiO(OH) 作为电池正极材料, KOH 溶液作为电解质溶液, 可制得高容量、长寿命的镍氢电池。电池充放电时的总反应为:



电池放电时负极的电极反应式_____;

充电完成时, NiO(OH)₂ 全部转化为 NiO(OH), 若继续充电将在一个电极产生 O₂, O₂ 扩散到另一个电极发生电极反应被消耗, 从而避免产生的气体引起电池爆炸, 此时, 阴极的电池反应式为: _____。

23. (13分) 某工业废水中可能含有如下离子中的若干种： Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 SiO_3^{2-} 。有的离子浓度可能较大：

甲同学为了研究工业废水的成分，进行了如下实验：

I. 取少量溶液，加入 KSCN 溶液无明显变化。

II. 另取溶液加入少量盐酸，有无色气体生成，该无色气体遇空气变成红棕色。

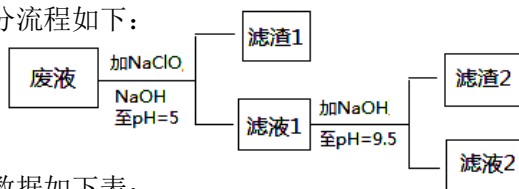
III. 向 II 中所得的溶液中加入 BaCl_2 溶液，有白色沉淀生成。

IV. 向 II 中所得的溶液中加入过量浓氨水，有红褐色沉淀生成。过滤，在所得滤液中加入盐酸至酸性时，再加入氢氧化钠溶液，有蓝色沉淀生成。

(1) 该废水中一定不含有的离子是_____，一定含有的离子是_____。

(2) 乙同学查阅资料后建议用铝粉除去废水中的 NO_3^- 。过滤 IV 中的蓝色沉淀，控制滤液的 PH 值为 10.7 左右时，加入铝粉，产生氨气和氮气，且体积比为 1:4，写出该反应的离子方程式_____。若除去 0.2mol NO_3^- ，要消耗铝_____g。

(3) 若废液中不再存在其它金属离子，结合以上信息，将废液中的金属元素进行分离以备利用，部分流程如下：



可能用到的有关数据如下表：

物质	开始沉淀的 pH	沉淀完全的 pH	K_{sp} (25℃)
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	2.7	3.7	4.0×10^{-38}
$\text{Fe}(\text{OH})_2$	7.6	9.6	8.0×10^{-16}
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	4.4	6.4	2.2×10^{-20}

a、常温下，某 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 共沉淀的混合体系中，若 $c(\text{Cu}^{2+}) = 5.5 \times 10^{-11} \text{mol/L}$ ，则 $c(\text{Fe}^{3+}) =$ _____mol/L

b、为了测定废水中铁元素的含量，取 20.00ml 废水，按上述流程操作，将_____（填“滤渣 1”或“滤渣 2”）完全酸溶，再使其中的铁元素还原为 Fe^{2+} ，然后将所得溶液稀释到 100ml，取出 20ml，用 $0.1000 \text{mol/L KMnO}_4$ 溶液滴定，达到滴定终点时溶液颜色为紫色，共消耗 KMnO_4 溶液 15.00ml (MnO_4^- 还原为 Mn^{2+})，经计算，废水中铁元素的浓度为_____mol/L。

选考题：请考生在下面【物质结构与性质】与【有机化学基础】两个模块中选择一个模块作答，如果全做，则按所做的第一个模块计分。

24. 【物质结构与性质】(14分) 原子序数依次增加的 X、Y、Z、P、Q 五种元素原子序数均小于 36，Y 基态原子最外层电子数是其内层电子总数的 3 倍，X、P 基态原子是同周期元素中未成对电子数最多的原子，X 与 Z 的原子核内质子数之和等于 P 原子核内质子数，Z 基态原子只有 1 个未成对的电子，Q 的正一价基态阳离子核外 M 电子层全充满。回答下列问题：

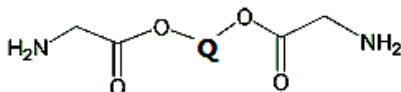
(1) 已知化合物 XZ_3 与 H_2Y (Y 的氢化物) 发生反应的化学方程式为 $\text{XZ}_3 + \text{H}_2\text{Y} \rightarrow \text{XH}_3$

+HZY, 则元素的电负性: Y _____ Z (填“大于”或“小于”), 化合物HZY分子的空间构型为_____。

(2) X的一种氢化物的相对分子质量为30, 1mol该氢化物中的 σ 键数是_____。

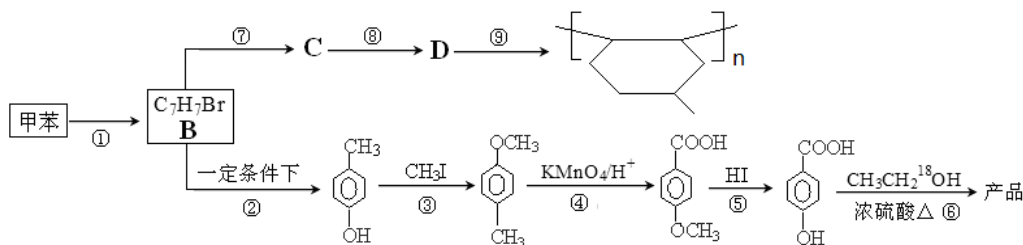
(3) ①Q的正一价基态阳离子的电子排布式_____。

②氨基乙酸与Q形成的分子结构如图, 碳原子的杂化方式为_____。



(4) Q晶体的堆积方式是_____ (填堆积方式名称), 其配位数为_____, Q元素与H元素可形成一种红色化合物, 其晶体结构单元如右图所示。则该化合物的化学式为_____。

25. 【有机化学基础】(14分) 某课题组以甲苯为主要原料, 采用以下路线合成化妆品防霉剂: 对-羟基苯甲酸乙酯。



请回答:

(1) 产品的摩尔质量为_____。

(2) 请写出物质 D 的结构简式_____。

(3) 在①~⑥的反应中属于取代反应的有_____。反应⑧的反应条件_____。

(4) 若把反应③和反应④的反应条件对调, 会对制备产生的影响为_____。

(5) $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ 在一定条件下发生聚合反应生成高分子化合物, 写出该反应的化学方程式 (有机物写结构简式) _____。

(6) $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ 的同分异构体很多, 其中符合下列条件有_____种。

①遇到 FeCl_3 溶液出现显色现象;

②能发生水解反应;

③能发生银镜反应;

④无 $-\text{CH}_3$ 结构。

上述同分异构体中核磁共振氢谱显示其有 5 种峰的结构简式_____。