

2022年重庆市普通高中学业水平选择性考试

化学

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Cl-35.5 Ti-48
Co-59 Sn-119 I-127 Pb-207

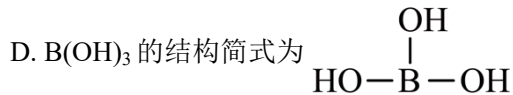
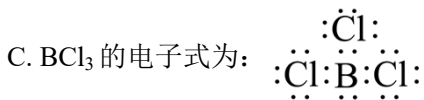
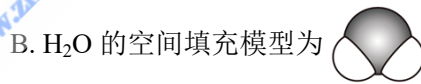
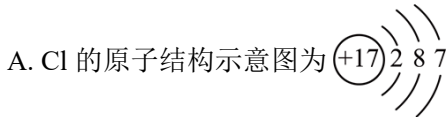
一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. “逐梦苍穹之上，拥抱星辰大海”，航天科技的发展与化学密切相关。下列选项正确的是



- A. “北斗三号”导航卫星搭载计时铷原子钟，铷是第 I A 族元素
- B. “嫦娥五号”探测器配置砷化镓太阳能电池，太阳能电池将化学能直接转化为电能
- C. “祝融号”火星车利用正十一烷储能，正十一烷属于不饱和烃
- D. “神舟十三号”航天员使用塑料航天面窗，塑料属于无机非金属材料

2. BCl_3 水解反应方程式为： $\text{BCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{B}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$ ，下列说法错误的是



3. 下列叙述正确的是

- A. Cl_2 和 Br_2 分别与 Fe^{2+} 反应得到 Cl^- 和 Br^-
 - B. Na 和 Li 分别在 O_2 中燃烧得到 Na_2O 和 Li_2O
 - C. 1molSO_3 与 1molNO_2 分别通入 1L 水中可产生相同浓度的 H_2SO_4 和 HNO_3
 - D. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸和 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硼酸分别加入适量 Na_2CO_3 中均可得到 CO_2 和 H_2O
4. 下列操作中，不会影响溶液中 K^+ 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^- 等离子大量共存的是

- A. 加入 ZnSO_4
- B. 加入 Fe 粉
- C. 通入 NH_3
- D. 通入 CO_2

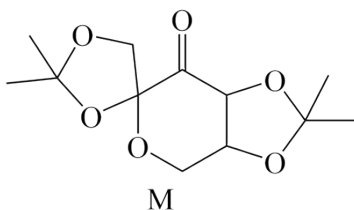
5. 工业上用 N_2 和 H_2 合成 NH_3 ， N_A 代表阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

- A. 消耗 14gN_2 生成 NH_3 分子数为 $2N_A$
- B. 消耗 1molH_2 ，生成 N—H 键数为 $2N_A$

C. 生成标准状况下 22.4L NH_3 ，电子转移数为 $2N_A$

D. 氧化 1mol NH_3 生成 NO ，需 O_2 分子数为 $2N_A$

6. 关于 M 的说法正确的是



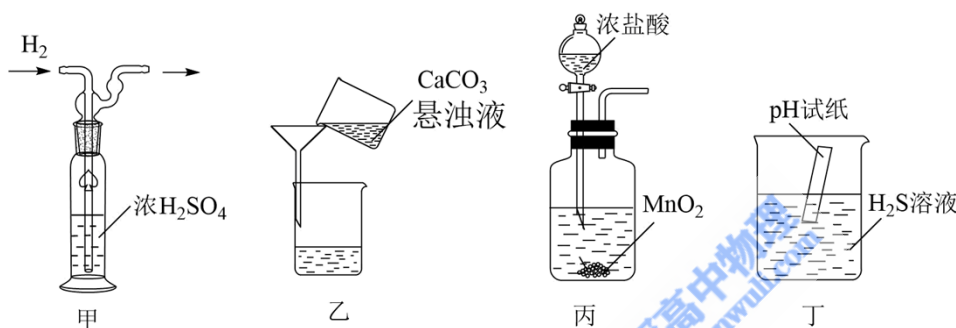
A. 分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{16}\text{O}_6$

B. 含三个手性碳原子

C. 所有氧原子共平面

D. 与 $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{O}$ 互为同系物

7. 下列实验装置(夹持装置略)及操作正确的是



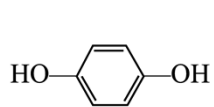
A. 装置甲气体干燥

B. 装置乙固液分离

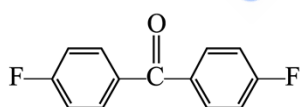
C. 装置丙 Cl_2 制备

D. 装置丁 pH 测试

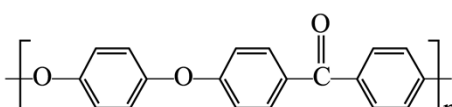
8. PEEK 是一种特种高分子材料，可由 X 和 Y 在一定条件下反应制得，相应结构简式如图。下列说法正确的是



X



Y



PEEK

A. PEEK 是纯净物

B. X 与 Y 经加聚反应制得 PEEK

C. X 苯环上 H 被 Br 所取代，一溴代物只有一种

D. 1molY 与 H_2 发生加成反应，最多消耗 6mol H_2

9. 下列实验操作及现象与对应结论不匹配的是

选项	实验操作及现象	结论
A	将 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液和稀 H_2SO_4 混合，得到沉淀，且生成的气体可使品红溶液褪色	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 既体现还原性又体现氧化性
B	将 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 固体粉末加入过量 NaOH 溶液中，充分搅拌，溶解得	$\text{Zn}(\text{OH})_2$ 既体现碱性又体现

	到无色溶液	酸性
C	将 TiCl_4 液体和 FeCl_3 固体分别暴露在潮湿空气中，只有前者会冒“白烟”	水解性: $\text{TiCl}_4 > \text{FeCl}_3$
D	将红色固体 CrO_3 加热，得到绿色固体 Cr_2O_3 ，且生成的气体可以使带火星的木条复燃	热稳定性: $\text{CrO}_3 < \text{Cr}_2\text{O}_3$

A. A

B. B

C. C

D. D

10. R、X、Y、Z 均为短周期主族元素，Y 与 Z 同主族且 Z 的原子序数大于 Y。R 和 X 的原子获得 1 个电子均可形成稀有气体原子的电子层结构，R 的最高化合价为 +1。1 mol 化合物 RZY_3X 含 58 mol 电子。下列说法正确的是

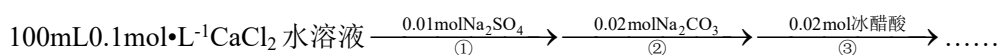
A. R 与 X 形成的化合物水溶液呈碱性

B. X 是四种元素中原子半径最大的

C. Y 单质的氧化性比 Z 单质的弱

D. Z 的原子最外层电子数为 6

11. 某小组模拟成垢—除垢过程如图。



忽略体积变化，且步骤②中反应完全。下列说法正确的是

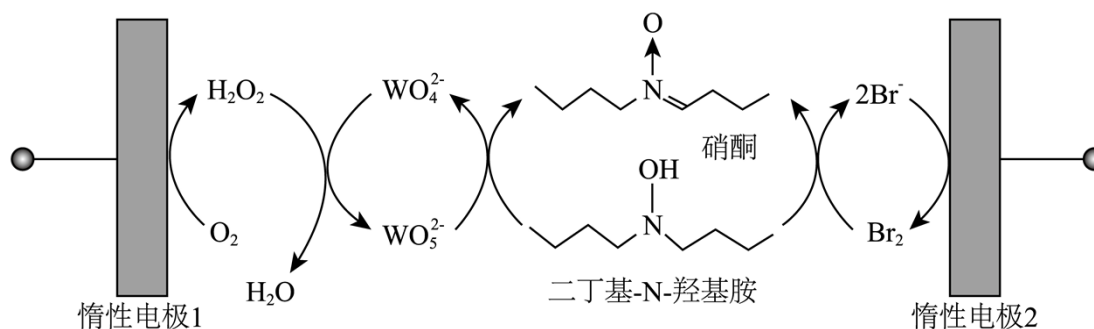
A. 经过步骤①，溶液中 $c(\text{Ca}^{2+}) + c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-)$

B. 经过步骤②，溶液中 $c(\text{Na}^+) = 4c(\text{SO}_4^{2-})$

C. 经过步骤②，溶液中 $c(\text{Cl}^-) = c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$

D. 经过步骤③，溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{Cl}^-)$

12. 硝酮是重要的有机合成中间体，可采用“成对间接电氧化”法合成。电解槽中水溶液的主要成分及反应过程如图所示。



下列说法错误的是

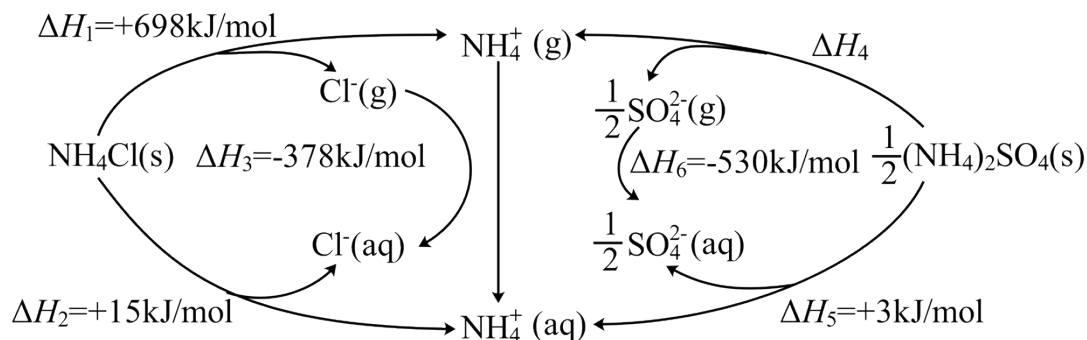
A. 惰性电极 2 为阳极

B. 反应前后 $\text{WO}_4^{2-} / \text{WO}_5^{2-}$ 数量不变

C. 消耗 1mol 氧气, 可得到 1mol 硝酮

D. 外电路通过 1mol 电子, 可得到 1mol 水

13. “千畦细浪舞晴空”, 氮肥保障了现代农业的丰收。为探究 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的离子键强弱, 设计如图所示的循环过程, 可得 $\Delta H_4/(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$ 为



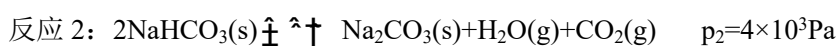
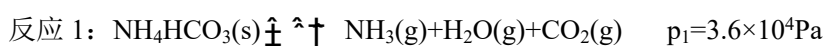
A. +533

B. +686

C. +838

D. +1143

14. 两种酸式碳酸盐的分解反应如下。某温度平衡时总压强分别为 p_1 和 p_2 。



该温度下, 刚性密闭容器中放入 NH_4HCO_3 和 Na_2CO_3 固体, 平衡后以上 3 种固体均大量存在。下列说法错误的是

A. 反应 2 的平衡常数为 $4 \times 10^6 \text{Pa}^2$

B. 通入 NH_3 , 再次平衡后, 总压强增大

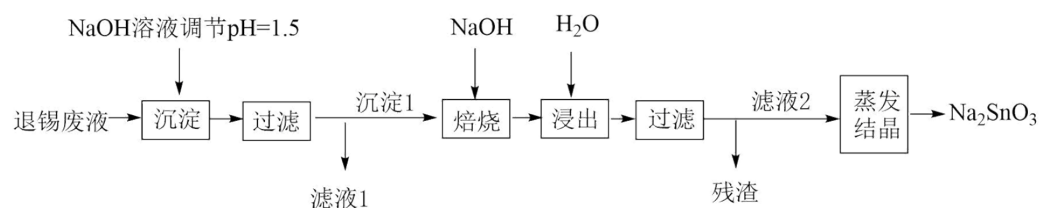
C. 平衡后总压强为 $4.36 \times 10^5 \text{Pa}$

D. 缩小体积, 再次平衡后总压强不变

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 58 分。包括必考题和选考题两部分。第 15~17 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 18~19 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一)必考题: 包括 3 题, 共 43 分。

15. 电子印制工业产生的某退锡废液含硝酸、锡化合物及少量 Fe^{3+} 和 Cu^{2+} 等, 对其处理的流程如图。



Sn 与 Si 同族, 25°C 时相关的溶度积见表。

化学式	$\text{Sn}(\text{OH})_4$ (或 $\text{SnO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$
溶度积	1.0×10^{-56}	4×10^{-38}	2.5×10^{-20}

(1) Na_2SnO_3 的回收

①产品 Na_2SnO_3 中 Sn 的化合价是_____。

②退锡工艺是利用稀 HNO_3 与 Sn 反应生成 Sn^{2+} ，且无气体生成，则生成的硝酸盐是_____，废液中的 Sn^{2+} 易转化成 $\text{SnO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 。

③沉淀 1 的主要成分是 SnO_2 ，焙烧时，与 NaOH 反应的化学方程式为_____。

(2) 滤液 1 的处理

①滤液 1 中 Fe^{3+} 和 Cu^{2+} 的浓度相近，加入 NaOH 溶液，先得到的沉淀是_____。

② 25°C 时，为了使 Cu^{2+} 沉淀完全，需调节溶液 H^+ 浓度不大于_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(3) 产品中锡含量的测定

称取产品 1.500g，用大量盐酸溶解，在 CO_2 保护下，先用 Al 片将 Sn^{4+} 还原为 Sn^{2+} ，再用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KIO_3 标准溶液滴定，以淀粉作指示剂滴定过程中 IO_3^- 被还原为 I^- ，终点时消耗 KIO_3 溶液 20.00mL。

①终点时的现象为_____，产生 I_2 的离子反应方程式为_____。

②产品中 Sn 的质量分数为_____ %。

16. 研究小组以无水甲苯为溶剂， PCl_5 (易水解)和 NaN_3 为反应物制备米球状红磷。该红磷可提高钠离子电池的性能。

(1) 甲苯干燥和收集的回流装置如图 1 所示(夹持及加热装置略)。以二苯甲酮为指示剂，无水时体系呈蓝色。

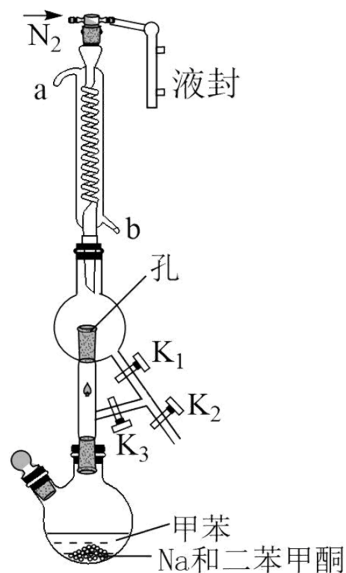


图1

①存贮时，Na 应保存在_____中。

②冷凝水的进口是_____ (填“a”或“b”)。

③用 Na 干燥甲苯的原理是_____ (用化学方程式表示)。

④回流过程中，除水时打开的活塞是_____；体系变蓝后，改变开关状态收集甲苯。

(2) 纳米球状红磷的制备装置如图 2 所示(搅拌和加热装置略)。

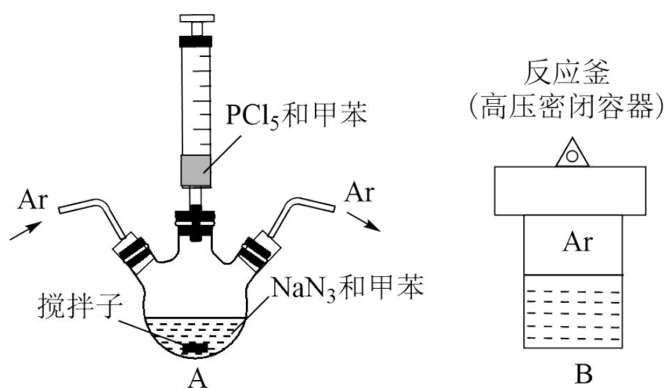


图2

①在 Ar 气保护下，反应物在 A 装置中混匀后转入 B 装置，于 280℃加热 12 小时，反应物完全反应。其化学反应方程式为_____。用 Ar 气赶走空气的目的是_____。

②经冷却、离心分离和洗涤得到产品，洗涤时先后使用乙醇和水，依次洗去的物质是_____和_____。

③所得纳米球状红磷的平均半径 R 与 B 装置中气体产物的压强 p 的关系如图 3 所示。欲控制合成 R=125nm 的红磷，气体产物的压强为_____kPa，需 NaN₃ 的物质的量为_____mol(保留 3 位小数)。已知： $p=a \times n$ ，其中 $a=2.5 \times 10^5 \text{ kPa} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，n 为气体产物的物质的量。

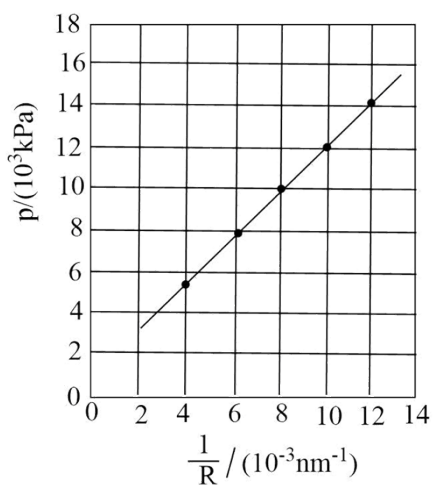


图3

17. 反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{一定条件}} \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 在工业上有重要应用。

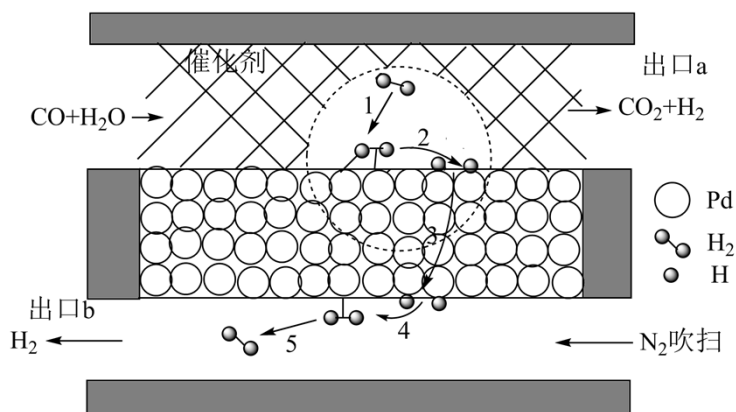
(1) 该反应在不同温度下的平衡常数如表所示。

温度/℃	700	800	830	1000
平衡常数	1.67	1.11	1.00	0.59

①反应的 ΔH _____ 0(填“>”“<”或“=”)。

②反应常在较高温度下进行，该措施的优缺点是_____。

(2) 该反应常在 Pd 膜反应器中进行，其工作原理如图所示。



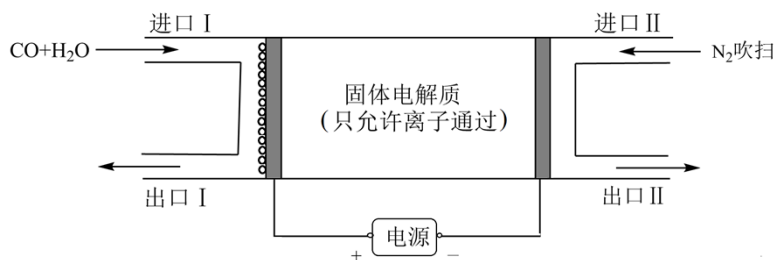
①利用平衡移动原理解释反应器存在 Pd 膜时具有更高转化率的原因是_____。

②某温度下， H_2 在 Pd 膜表面上的解离过程存在如下平衡： $H_2 \rightleftharpoons 2H$ ，其正反应的活化能远小于逆反应的活化能。下列说法错误的是_____。

- A. Pd 膜对气体分子的透过具有选择性
- B. 过程 2 的 $\Delta H > 0$
- C. 加快 Pd 膜内 H 原子迁移有利于 H_2 的解离
- D. H 原子在 Pd 膜表面上结合为 H_2 的过程为放热反应

③同温同压下，等物质的量的 CO 和 H_2O 通入无 Pd 膜反应器，CO 的平衡转化率为 75%；若换成 Pd 膜反应器，CO 的平衡转化率为 90%，则相同时间内出口 a 和出口 b 中 H_2 的质量比为_____。

(3) 该反应也可采用电化学方法实现，反应装置如图所示。



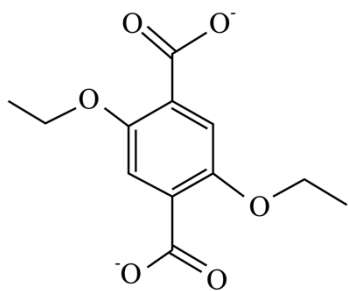
①固体电解质采用_____ (填“氧离子导体”或“质子导体”)。

②阴极的电极反应式为_____。

③同温同压下，相同时间内，若进口 I 处 $n(CO) : n(H_2O) = a : b$ ，出口 I 处气体体积为进口 I 处的 y 倍，则 CO 的转化率为_____ (用 a, b, y 表示)。

(二) 选考题：共 15 分。请考生从给出的 2 道题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

18. 配位化合物 X 由配体 L^2- (如图) 和具有正四面体结构的 $[Zn_4O]^{6+}$ 构成。

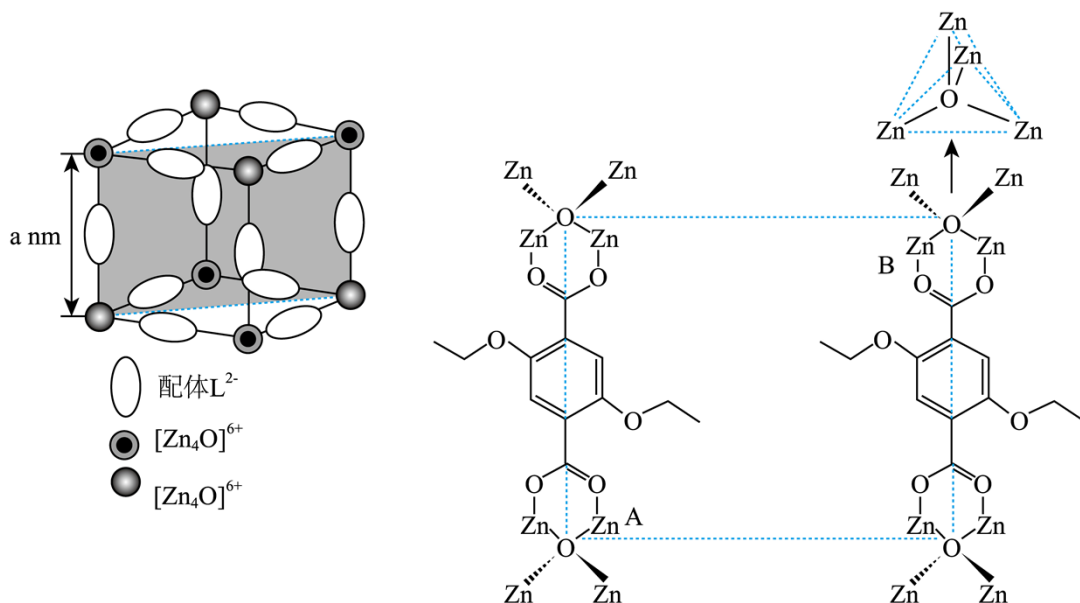


配体 L^{2-}

- (1) 基态 Zn^{2+} 的电子排布式为_____。
- (2) L^{2-} 所含元素中, 电负性最大的原子处于基态时电子占据最高能级的电子云轮廓图为_____形; 每个 L^{2-} 中采取 sp^2 杂化的 C 原子数目为_____个, C 与 O 之间形成 σ 键的数目为_____个。
- (3) X 晶体内部空腔可吸附小分子, 要增强 X 与 H_2O 的吸附作用, 可在 L^{2-} 上引入_____。(假设 X 晶胞形状不变)。

- A. $-Cl$ B. $-OH$ C. $-NH_2$ D. $-CH_3$

(4) X 晶体具有面心立方结构, 其晶胞由 8 个结构相似的组成单元(如图)构成。

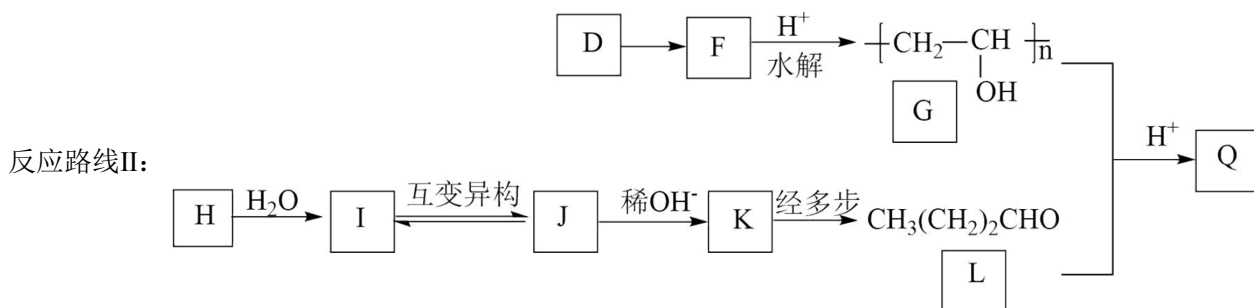
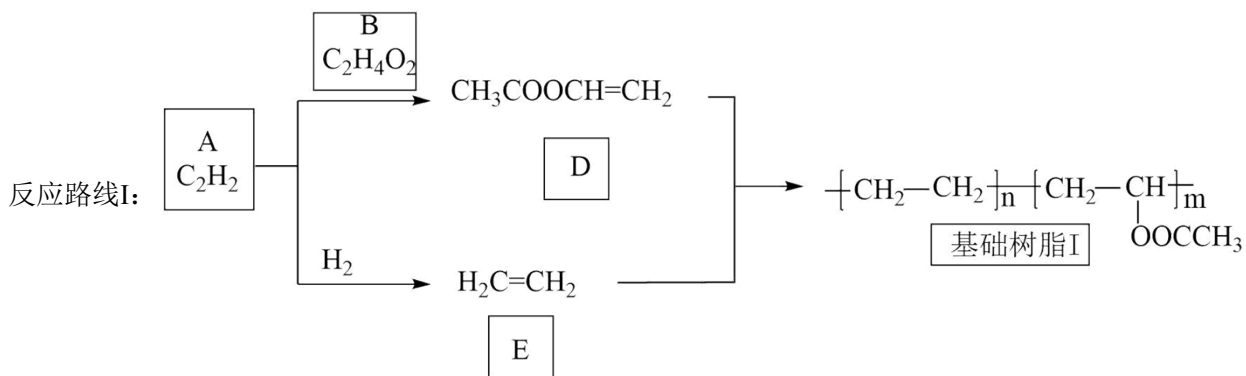


X 晶胞的组成单元

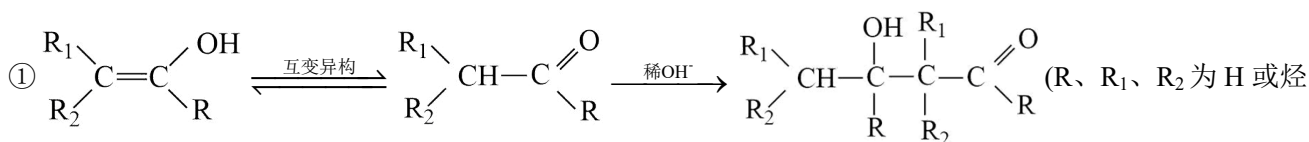
X 晶胞的组成单元的对角面中 $[Zn_4O]^{6+}$ 与 L^{2-} 配位示意图

- ① 晶胞中与同一配体相连的两个 $[Zn_4O]^{6+}$ 的不同之处在于_____。
- ② X 晶体中 Zn^{2+} 的配位数为_____。
- ③ 已知 ZnO 键长为 d nm, 理论上图中 A、B 两个 Zn^{2+} 之间的最短距离的计算式为_____ nm。
- ④ 已知晶胞参数为 $2a$ nm, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , L^{2-} 与 $[Zn_4O]^{6+}$ 的相对分子质量分别为 M_1 和 M_2 , 则 X 的晶体密度为_____ $g \cdot cm^{-3}$ (列出化简的计算式)。

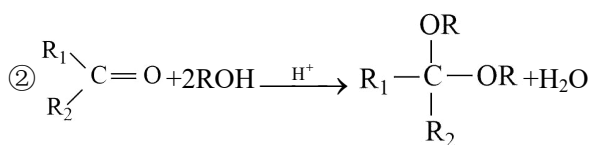
19. 光伏组件封装胶膜是太阳能电池的重要材料, 经由如图反应路线可分别制备封装胶膜基础树脂 I 和 II (部分试剂及反应条件略)。



已知以下信息:



基)



- (1) A+B→D 的反应类型为_____。
- (2) 基础树脂I中官能团的名称为_____。
- (3) F 的结构简式为_____。
- (4) 从反应路线I中选择某种化合物作为原料 H, 且 H 与 H₂O 反应只生成一种产物I, 则 H 的化学名称为_____。
- (5) K 与银氨溶液反应的化学方程式为_____；K 可发生消去反应, 其有机产物 R 的分子式为 C₄H₆O, R 及 R 的同分异构体同时满足含有碳碳双键和碳氧双键的有_____个(不考虑立体异构), 其中核磁共振氢谱只有一组峰的结构简式为_____。
- (6) L 与 G 反应制备非体型结构的 Q 的化学方程式为_____。
- (7) 为满足性能要求, 实际生产中可控制反应条件使 F 的支链不完全水解, 生成的产物再与少量 L 发生反应, 得到含三种链节的基础树脂II, 其结构简式可表示为_____。

