

高三年级适应性练习

化 学

说明：

1. 本试卷分为第 I 卷和第 II 卷。考生作答时，须将答案答在答题卡上，在本试卷、草稿纸上答题无效。考试结束后，将答题卡交回。

2. 本试卷满分 100 分，75 分钟完卷。

可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 S 32 Mn 55 Co 59

第 I 卷（选择题 共 45 分）

一、选择题（本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。每小题只有一个选项最符合题意。）

1. 材料的研发与应用是现代化学的核心研究方向之一。下列关于化学材料的说法正确的是

- A. 制造人造关节的碳化硅陶瓷基材料属于传统无机非金属材料
- B. 某新型步枪的枪托使用了超高分子量聚乙烯，聚乙烯是通过缩聚反应制得
- C. 飞机机身框架使用的钛合金具有密度小、强度高、耐腐蚀等特点
- D. 用于建筑建材的玻璃纤维的主要成分为硅酸盐，属于金属材料

2. 下列化学用语或图示表达正确的是

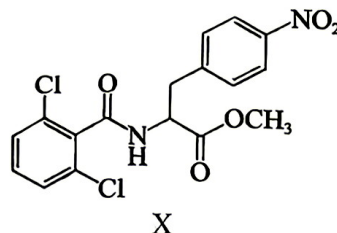
- A. 中子数为 2 的氢原子： ${}^2_1\text{T}$
- B. 基态镁原子的价层电子轨道表示式： $\begin{array}{c} 3s \\ \boxed{\uparrow\downarrow} \end{array}$
- C. $(\text{HF})_n$ 中的氢键： $\text{F}\cdots\text{H}\cdots\text{F}$
- D. 乙烯分子所含官能团： $\text{C}=\text{C}$

3. 化学与生活密切相关，下列说法错误的是

- A. 油脂的碱性水解称皂化反应，可制肥皂
- B. 饱和硫酸铵使蛋白质盐析，该过程可逆
- C. 涤纶是一种合成纤维，属于合成高分子材料
- D. 核酸的基本组成单位是氨基酸，属于生物大分子

4. 有机物 X 用于合成一种口服有效的蛋白拮抗剂，可预防小鼠结肠炎，其结构简式如下。下列关于 X 的说法正确的是

- A. 分子中含有 5 种官能团
- B. 分子中含有 1 个手性碳原子
- C. 1 mol X 最多能消耗 3 mol NaOH
- D. 能发生消去反应、取代反应、加聚反应



5. 普通锌锰电池放电时发生的主要反应为： $\text{Zn} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{MnO}_2 = \text{Zn}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2 + 2\text{MnO}(\text{OH})$ ，设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 2L $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液中， NH_4^+ 的数目小于 $0.1N_A$
- B. 1 mol $\text{Zn}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ 中含 σ 键的数目为 $6N_A$
- C. 标准状况下，22.4 L NH_3 完全溶于水所得溶液中含 NH_3 的数目为 N_A
- D. 上述反应中每消耗 8.7g MnO_2 ，转移电子数目为 $0.2N_A$

6. X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的短周期主族元素。X 的某种核素无中子，Y 的基态原子最高能级有 3 个未成对电子，Z 是地壳中含量最高的金属元素，W 的最高价氧化物对应水化物是强酸。下列说法正确的是

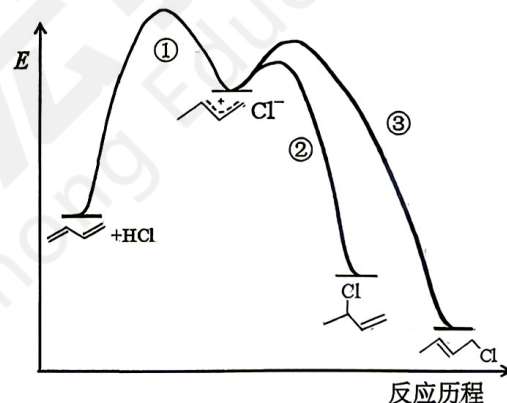
- A. Z 的氧化物可用于制造耐火材料
- B. 原子半径： $W > Z > Y$
- C. 电负性： $Y > Z > W$
- D. 简单氢化物的沸点： $W > Y$

7. 丁二烯与氯化氢加成的反应历程如图。低温下，反应产物的组成由反应速率决定；高温下，特别是在 Lewis 酸存在下，存在平衡：

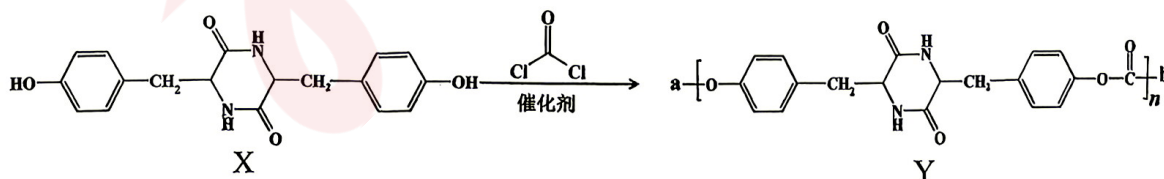


下列说法错误的是

- A. 反应历程①决定总反应的速率
- B. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Cl}$ 电离所需的活化能比 $\text{CH}_3-\text{CH}^+-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Cl}^-$ 高
- C. 高温和 Lewis 酸存在下，产物以 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Cl}$ 为主
- D. $\text{CH}_3-\text{CH}^+-\text{CH}=\text{CH}_2$ 中含 π_3^+ 键，则该阳离子中一定共平面的碳原子数目为 4



8. 聚合物 Y 用于构建复杂天然产物或药物分子中的多环骨架结构，其合成路线中的一个转化关系如下：



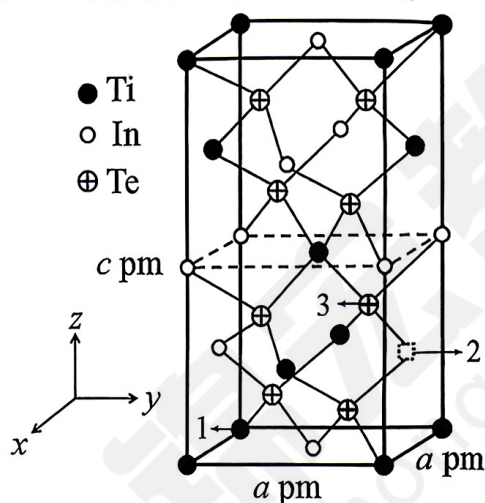
下列分析错误的是

- A. X 能与浓溴水反应
- B. a、b 分别为 H 和 Cl 原子
- C. COCl_2 分子中心原子的 VSEPR 构型为平面三角形
- D. Y 在足量碱性环境充分水解，生成的 Na_2CO_3 与 NaCl 物质的量之比为 1:1

9. 下列关于物质性质比较或事实的原因分析正确的是

选项	物质性质比较或事实	原因分析
A	$2C(s)+SiO_2(s)=Si(s)+2CO(g) \Delta H > 0$	高温下该反应能发生的原因是 $\Delta S > 0$
B	沸点:乙醇 > 二甲醚	主要原因是乙醇分子为极性分子
C	白铁皮(镀锌铁)不易腐蚀	利用了外加电流法
D	杯酚法分离 C_{60} 与 C_{70}	杯酚与 C_{60} 之间借助共价键形成超分子

10. 一种由 Ti、In、Te 组成的难熔合金的四方晶胞如图(晶胞棱边夹角均为 90°), 化合物的摩尔质量为 $M \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, 1号原子的分数坐标为 $(0, 0, 0)$, N_A 为阿伏加德罗常数的值。



下列说法错误的是

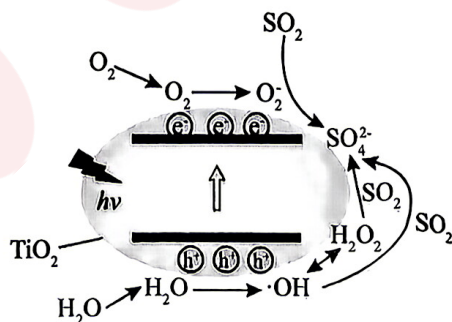
A. Ti 位于元素周期表 d 区

B. 2号位为 Ti 原子

C. 3号原子的分数坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{8})$

D. 该晶体的密度为 $\frac{4 \times 10^{30} M}{a^2 \cdot c \cdot N_A} \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

11. 光催化技术利用 TiO_2 在光照下催化 H_2O 产生羟基自由基 ($\cdot OH$) 降解污染物。下图是 TiO_2 光催化产生 $\cdot OH$ 的示意图。



下列说法正确的是

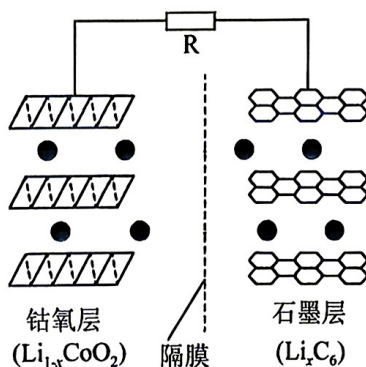
A. TiO_2 在反应中作为氧化剂, 本身被还原

B. 产生 $\cdot OH$ 的反应为 $H_2O - e^- \xrightarrow{h^+} \cdot OH + \cdot H$

C. O_2 的作用是捕获光生电子, 生成 $O_2\cdot^-$, 进而产生 $\cdot OH$

D. 生成 1 mol SO_4^{2-} , 理论上需要消耗 11.2 L O_2 (标况下)

12. 一种锂离子电池,其负极材料为嵌锂石墨,电解质溶液为 LiPF_6 (六氟磷酸锂)的碳酸酯溶液(无水),其装置示意图如下,放电总反应为 $\text{Li}_x\text{C}_6 + \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 = \text{LiCoO}_2 + \text{C}_6$ 。



下列分析错误的是

- A. 锂离子电池具有质量小,存储能量大等优点
 B. 放电时,负极反应为 $\text{Li}_x\text{C}_6 - x\text{e}^- = x\text{Li}^+ + \text{C}_6$
 C. 充电时,若外电路转移 0.5mol e^- ,则电池正极增加 3.5g
 D. 充电时,锂离子从钴酸锂晶体中脱嵌,移向负极,又嵌入石墨中
13. 以 CuCl_2 溶液和浓盐酸的混合液为腐蚀液,可腐蚀覆铜板上多余的铜。某学习小组探究该腐蚀过程,将等体积的不同溶液分别加入等量铜粉中,实验记录如下:

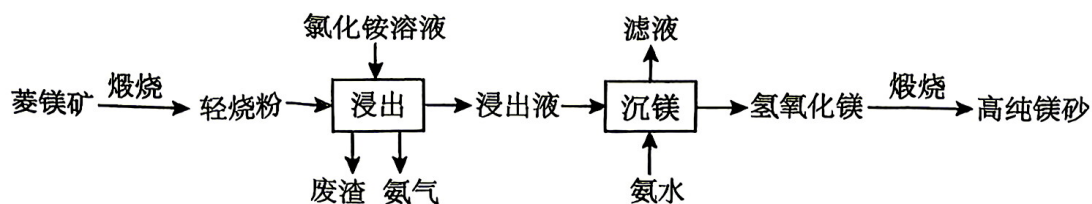
实验	溶液	现象
I	$1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuCl}_2$ 溶液	产生白色沉淀,溶液蓝色变浅,5h后铜粉仍有剩余
II	$10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ 溶液	产生少量无色气泡,溶液由无色缓慢变为黄色,较长时间后呈棕色;5h后铜粉仍有剩余
III	$1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuCl}_2$ 溶液和 $10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ 溶液	溶液由黄绿色变为棕色,无气泡;随反应进行颜色变浅,最终接近无色;5h后铜粉几乎无剩余

已知:①水溶液中: $[\text{CuCl}_3]^{2-}$ (无色)、 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ (黄色)、 $[\text{Cu}_2\text{Cl}_4(\text{H}_2\text{O})]^-$ (棕色);

②存在平衡: $[\text{CuCl}_3]^{2-} \rightleftharpoons \text{CuCl} + 2\text{Cl}^-$; CuCl 为白色难溶固体。

下列说法正确的是

- A. 实验 I 中生成白色沉淀的离子方程式: $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + \text{Cl}^- = 2\text{CuCl}$
 B. 实验 II 中产生的气体由浓盐酸被氧化生成
 C. 实验 III 中未产生白色沉淀,是因 $c(\text{H}^+)$ 显著增大促进 CuCl 溶解
 D. 混合液作腐蚀液的优势:高浓度 Cl^- 可溶解 CuCl 避免覆盖,同时 Cu^{2+} 高效腐蚀铜粉
14. 以菱镁矿(主要成分为 MgCO_3 ,含少量 SiO_2 、 Fe_2O_3 和 Al_2O_3)为原料制备高纯镁砂的工艺流程如图所示,浸出时产生的废渣中含 SiO_2 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。



下列说法错误的是

- A. 轻烧粉的主要成分为 MgO , 还含有 SiO_2 、 Fe_2O_3 和 Al_2O_3
 - B. 分离 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 与 Al^{3+} , 是利用了它们氢氧化物的 K_{sp} 大小不同
 - C. 在上述流程中, 用石灰乳代替氨水可以达到相同的工艺目的
 - D. 沉镁所得滤液经酸化处理, 可循环至“浸出”工序中使用
15. $25^\circ C$, 向 10 mL 一定浓度的 $NaClO$ (含少量 $NaOH$) 溶液中, 逐滴加入一定物质的量浓度的 $FeSO_4$ 溶液至过量。测得反应过程中溶液的 pH 随滴加 $FeSO_4$ 溶液的体积的变化如图 1 所示, $NaClO$ 溶液中含氯微粒的物质的量分数与 pH 的关系如图 2 所示。

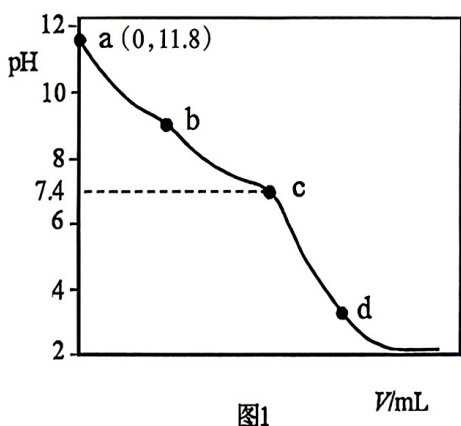


图1

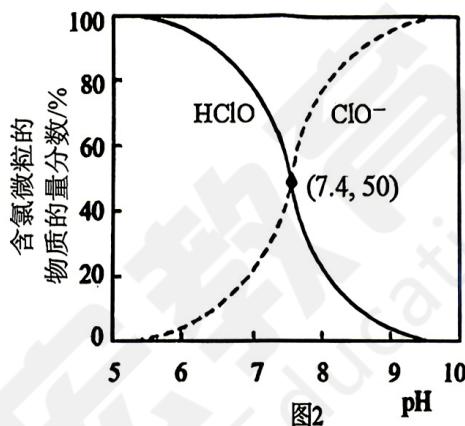


图2

已知: ① $K_{sp}[Fe(OH)_3] = 2.8 \times 10^{-39}$; ② 当离子浓度 $< 1.0 \times 10^{-5}$ 时, 认为该离子已沉淀完全。

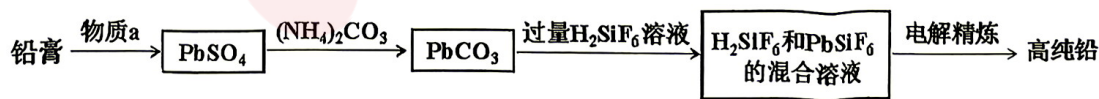
下列分析错误的是

- A. a 点溶液中 $c(HClO) = 10^{-4.4} c(ClO^-)$
- B. c 点溶液中 $c(Na^+) = 2c(ClO^-) + c(Cl^-)$
- C. 对应溶液中水的电离程度: $b > d$
- D. cd 段溶液中主要发生反应为 $HClO + 2Fe^{2+} + 5H_2O = 2Fe(OH)_3 \downarrow + Cl^- + 5H^+$

第 II 卷 (非选择题 共 55 分)

二、填空题 (本题共 4 小题, 共 55 分。)

16. (14 分) 铅膏 (含 PbO_2 、 $PbSO_4$ 和少量 PbO) 是铅酸蓄电池报废后回收铅的核心原料。一种从铅膏回收高纯铅的工业流程如图 (部分产物已略去)。



已知: PbO_2 的氧化性强于酸性 $KMnO_4$ 溶液; 在水溶液中 $H_2SiF_6 \rightleftharpoons 2H^+ + [SiF_6]^{2-}$ 。

回答下列问题:

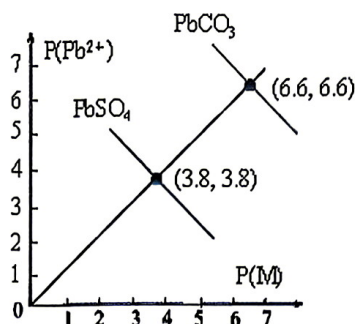
- (1) 铅与碳同主族, 铅位于元素周期表_____区。
- (2) 物质 a 为稀硫酸与另一物质组成的混合物, 从绿色化学角度分析另一物质不宜是_____ (填标号)。

A. 双氧水

B. 浓盐酸

C. 氯化亚铁溶液

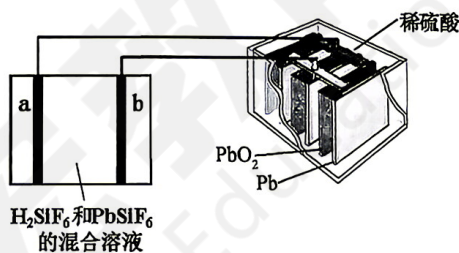
(3) 25℃, PbSO_4 、 PbCO_3 的沉淀溶解平衡曲线如图所示, $p(\text{Pb}^{2+}) = -\lg c(\text{Pb}^{2+})$, $p(\text{M}) = -\lg c(\text{M})$ (M为 SO_4^{2-} 或 CO_3^{2-})。



加入 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 溶液后, 发生反应的离子方程式为 _____, 溶液中 $\frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{SO}_4^{2-})} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 向 PbCO_3 加入过量 H_2SiF_6 溶液发生反应的离子方程式为 _____。

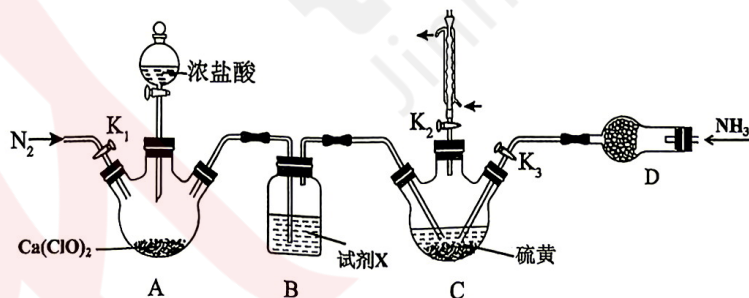
(5) 用 PbSiF_6 和 H_2SiF_6 的混合溶液作电解液, 用粗铅(主要杂质为 Cu 、 Ag 、 Fe 、 Zn) 精炼铅, 装置示意图如右。



① 电极 a 为 _____ (填“粗铅”或“纯铅”), 阳极泥的成分为 _____ (填化学式)。

② 该装置工作一段时间后需要补充 Pb^{2+} , 其原因是 _____; 铅酸电池的正极反应式为 _____。

17. (13分) 室温下, 四氮化四硫(S_4N_4) 为难溶于水的橙黄色固体, 178 ~ 187℃ 熔化并分解。实验室利用 NH_3 和 SCl_2 制备 S_4N_4 的装置如图所示(加热及夹持装置略)。



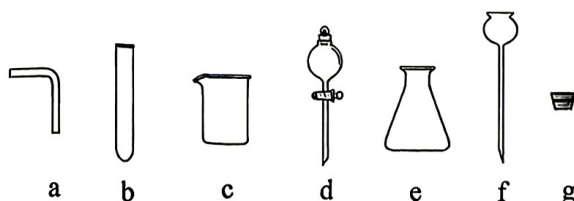
已知: ① SCl_2 易水解, 熔点为 -78°C , 沸点为 60°C ;



回答下列问题:

(1) 装置 B 的作用是干燥气体, 试剂 X 的名称为 _____。

(2) 用生石灰和浓氨水作原料制取氨气, 发生装置需要用到下列仪器中的 _____ (填标号), 仪器 f 的名称为 _____。



(3)生成 S_4N_4 的同时还生成一种常见固体单质和一种盐,反应的化学方程式为_____

(4)当 SCl_2 完全反应,取 wg 固体样品充分溶解并过滤,将滤渣加入三颈烧瓶中,再加入足量 $NaOH$ 溶液并加热(不考虑固体单质参与反应),蒸出的 NH_3 通入含有 $x mL a mol \cdot L^{-1}$ H_2SO_4 溶液的锥形瓶中,再用 $b mol \cdot L^{-1}$ $NaOH$ 溶液滴定剩余的酸,消耗 $y mL NaOH$ 溶液。

①滴定最适宜选用的指示剂为_____ (填标号)。

A. 酚酞

B. 紫色石蕊

C. 甲基橙

根据你的选择,回答滴定终点的现象:_____。

②样品中 S_4N_4 的百分含量为_____ (写出含 w, x, y, a, b 的表达式)。

(5)从环境保护的角度,分析该装置需要优化的地方为_____。

18. (14分) CO_2 资源化利用是实现“双碳”目标的核心技术路径,逆水煤气变换(RWGS)是 CO_2 制合成气的关键反应。

已知:RWGS反应为 $CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g) \quad \Delta H_1 = +41 kJ \cdot mol^{-1}$;

DRM反应为 $CO_2(g) + CH_4(g) \rightleftharpoons 2CO(g) + 2H_2(g) \quad \Delta H_2 = +247 kJ \cdot mol^{-1}$;

CH_4 裂解反应为 $CH_4(g) \rightleftharpoons C(s) + 2H_2(g) \quad \Delta H_3 = +75 kJ \cdot mol^{-1}$ 。

回答下列问题:

(1) $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$ 的 $\Delta H =$ _____ $kJ \cdot mol^{-1}$ 。

(2)含配位键的分子是_____ (填“ CO_2 ”或“ CO ”)。

(3)一定温度下,向体积一定的刚性密闭容器中通入 CH_4 发生裂解反应,下列情况一定能说明该反应达到化学平衡状态的是_____ (填标号)。

A. $n(H_2) : n(CH_4) = 2 : 1$

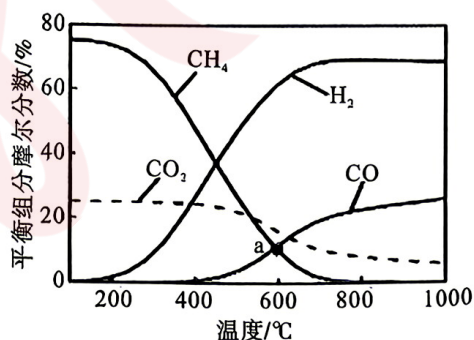
B. 混合气体的平均相对分子质量不再变化

C. 容器内气体压强不再变化

D. 断裂4 mol C—H键的同时生成2 mol H—H键

(4) $0.1 MPa, n(H_2) : n(CO_2) = 3 : 1$ 和催化条件下,在密闭容器中发生RWGS反应,同时伴随一个副反应。平衡时各组分摩尔分数[如:甲烷的摩尔分数= $\frac{n(CH_4)}{n(CH_4) + n(CO_2) + n(CO) + n(H_2)}$]

随温度的变化曲线如图。

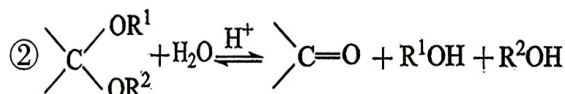
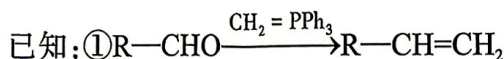
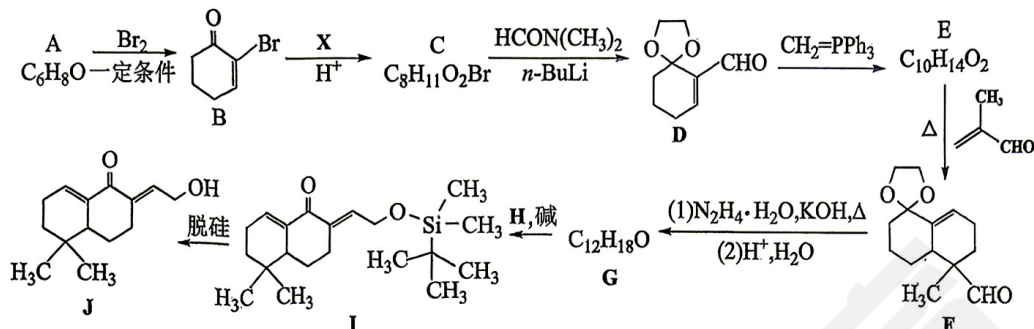


①低温下, CO_2 和 H_2 发生副反应的化学方程式为_____,该反应是_____ (填“吸热”或“放热”)反应。

②a点对应 CO_2 的摩尔分数为16%,则 CO_2 的分压_____ $1.6 \times 10^{-2} MPa$ (填“>”“<”或“=”);若此时体系中含碳物质和 H_2 的总量为1 mol,该温度下RWGS反应的平衡常数 $K_p =$ _____ (计算结果保留2位小数)。

③结合图中信息，当温度高于 700℃，氢气的摩尔分数基本保持不变，其原因是_____。

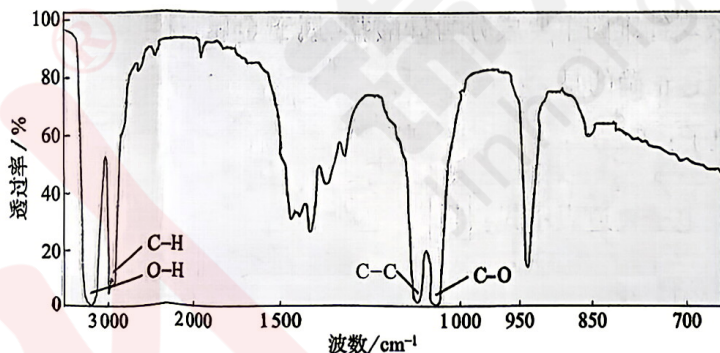
19.(14分)二萜类化合物可用于治疗心血管疾病，该化合物目前已实现人工合成。下图其合成中间体J的一条合成路线：



回答下列问题：

(1) 化合物J所含官能团的名称为酮羰基、_____和_____。

(2) 有机物X的红外光谱图如下图所示，X的相对分子质量为62，X的结构简式为_____。

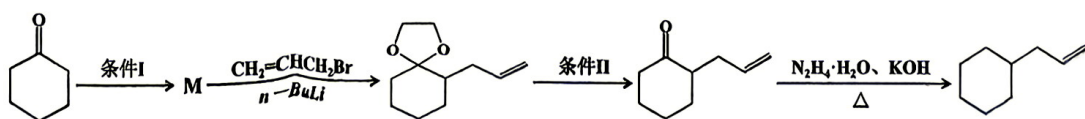


(3) E→F的化学方程式为_____，反应类型为_____。

(4) F→G的反应分两步进行，第一步中发生变化的官能团是_____（填化学式）；第二步水解的目的是_____。

(5) $CH_2=C(\overset{CH_3}{|})-CHO$ 的同分异构体中同时满足下列条件的有_____种(包括立体异构)。
①能发生银镜反应；②分子中含有碳碳双键。

(6) 参照上述合成路线，以环己酮($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$)为原料制备 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}(\text{CH}_2\text{CH=CH}_2)$ 的合成路线如下：



M的结构简式为_____，条件II为_____。