



高三化学

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Cl 35.5 Ti 48 Cr 52 Fe 56 Ag 108 La 139 Ce 140

一、选择题: 本题共 16 小题, 共 44 分。第 1~10 小题, 每小题 2 分; 第 11~16 小题, 每小题 3 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. 中央卫视播出的《国家宝藏》通过电视呈现的手段使“国宝”文物“活起来”, 让我们感悟到中华优秀传统文化的深厚底蕴。下列文物的材质中有机物成分占比最低的是

A. 胡本设色画《千里江山图》	B. 云梦睡虎地秦简	C. 西汉·牛皮靴	D. 鎏金双雁纹铜壶

2. 深中通道是集“桥、岛、隧、地下互通”于一体的超级跨海集群工程, 使用了多种新材料。下列关于深中通道的说法错误的是

- A. 悬索主缆采用的高强耐久 2060 MPa 钢丝属于合金
- B. 桥面铺装了耐盐耐高温的环氧沥青, 石油分馏可获得沥青
- C. 隧道沉管之间采用的 GINA 橡胶止水带属于有机高分子材料
- D. 在沉管外部加装了钢管用于保护钢壳沉管, 利用了牺牲阳极保护法

3. 广东是岭南文化重要的传承地, 下列具有广东特色文化代表物的指定部分的主要成分是硅盐的是

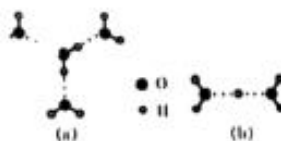
A. 广东醒狮的服饰	B. 开平碉楼的主体	C. 凉茶的成分	D. 潮州木雕

4. 在人类提出水合氢离子概念一百多年来, 我们首次在实空间里观测到水合氢离子的微观排布 (两种构型的水合氢离子的结构模型如图), 并发现了一种室温下保持在常压状态下稳定的

【高二化学 第 1 页】

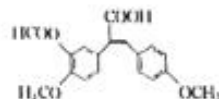
对称化构型的二维冰新物态。下列有关说法正确的是

- A. (a)(b)中O原子均为 sp^3 杂化
B. (a)(b)均可表示为 H_2O
C. (a)中存在的化学键有共价键、配位键、氢键
D. 水合氢离子组装形成的二维冰相和干冰均为共价晶体



5. 有机化合物 W(结构如图)可以用于治疗哮喘、支气管炎等疾病。下列有关 W 的说法正确的是

- A. 分子中所有碳原子不可能共面
B. 分子中含有 3 种官能团
C. 1 mol W 最多能消耗 2 mol NaOH
D. 能发生加成反应和取代反应



6. 中国饮食文化博大精深,历史悠久,且形成了具有影响力的八大菜系(鲁、川、粤、苏、闽、浙、湘、徽)。下列饮食内容中蕴含的化学知识错误的是

选项	饮食内容	化学知识
A	客家窑鸡	用于包裹鸡的铝箔纸属于金属材料
B	蛋挞	蛋挞中的蔗糖属于二糖
C	潮州工夫茶	茶叶中含有的茶多酚属于烃类物质
D	叉烧包	加入小苏打可生成 CO_2 使面团蓬松

7. 过量 SO_2 通入 NaOH 溶液中发生反应: $SO_2 + NaOH \longrightarrow NaHSO_3$ 。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

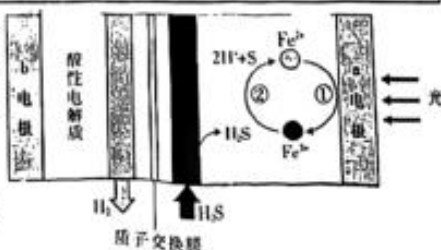
- A. 1.8 g D_2O 中含有的电子数为 N_A
B. 1 mol 熔融 $NaHSO_3$ 电离出的阴、阳离子总数为 $2N_A$
C. 标准状况下, 22.4 L SO_2 中含有的硫原子数为 N_A
D. 室温下, pH=12 的 NaOH 溶液中水电离出的 OH^- 数为 $10^{-12} N_A$

8. 劳动开创未来, 奋斗成就梦想。下列劳动项目与所涉及的化学知识无关的是

选项	劳动项目	化学知识
A	水质检测员用明矾净水	$Al(OH)_3$ 是两性氢氧化物
B	理发师给客人烫发时涂抹烫发药水	烫发药水能使头发中的二硫键($-S-S-$)发生断裂和重组
C	蕉农用塑料薄膜套着树上未成熟的香蕉	乙烯对水果具有催熟作用
D	实验员用稀硝酸清理试管内喷的“银镜”	银能与稀硝酸发生氧化还原反应

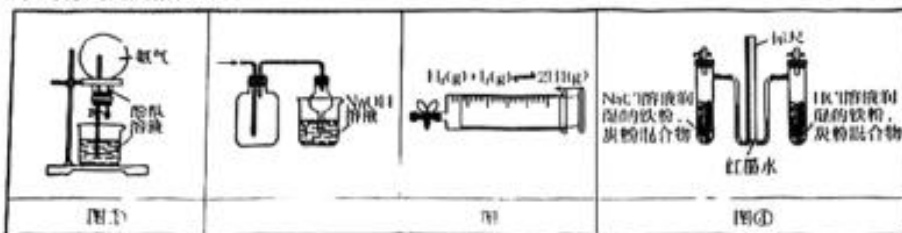
9. 硫化氢(H_2S)是强烈的神经毒素, 对黏膜有强烈的刺激作用。科研人员设计了如图装置, 借助太阳能, 将 H_2S 再利用, 变废为宝。下列叙述正确的是

- A. b 电极发生氧化反应
B. a 电极区不可用 NaOH 溶液作电解质溶液



- C. H^+ 的迁移方向为 b 电极 $\rightarrow$ a 电极
D. 每生成 2 g H_2 , 负极区需消耗 22.4 L H_2S

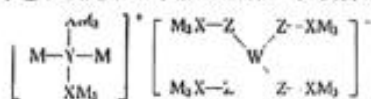
10. 下列有关说法错误的是



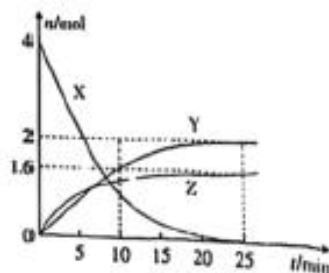
- A. 图①实验能用于证明氨气极易溶于水
B. 图②实验可用于收集 SO_2 并吸收多余的 SO_2
C. 由图③实验可知增大气体总压强, 化学平衡向左移动
D. 利用图③实验可探究生铁在不同条件下的电化学腐蚀
11. 下列类比或推理合理的是

	已知	方法	结论
A	沸点: $Cl_2 < Br_2 < I_2$	类比	沸点: $Li < Na < K$
B	酸性: 三氯乙酸 $>$ 二氯乙酸	类比	酸性: 氢氟酸 $>$ 氢氯酸
C	金属性: $Na > Mg > Al$	推理	碱性: $Na(OH) > Mg(OH)_2 > Al(OH)_3$
D	$K_{sp}(Ag_2CrO_4) = 2.0 \times 10^{-12}$ $K_{sp}(AgCl) = 1.8 \times 10^{-10}$	推理	溶解度: $Ag_2CrO_4 < AgCl$

12. 某多孔储氢材料前驱体结构如图, M、W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的五种短周期主族非金属元素, 基态 Z 原子的核外电子填充了 3 个能级且有 2 个未成对电子。下列说法正确的是



- A. 原子半径: $M > W > Z$
B. 仅由 M 与 X 形成的化合物中不可能含非极性共价键
C. 与 W 同周期且第一电离能介于 W 和 Y 之间的元素共有 3 种
D. X、Y、Z 两两间均能形成双原子分子
13. 某温度下, 向 V L 恒容密闭容器中通入 4 mol X(g), 发生反应: ① $2X(g) \rightleftharpoons Y(g) + 4Z(g)$, ② $2Z(g) \rightleftharpoons M(g)$ 。反应体系中 X、Y、Z 的物质的量随时间 t 的变化曲线如图所示。下列说法错误的是



- A. 25 min 时, 气体 X 反应完全
B. 0~10 min 内, 气体 X 的平均反应速率为 $\frac{0.32}{V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

【高二化学 第 3 页(共 8 页)】

• 23 - 456C •

C. 25 min 时,向容器中仅通入 1 mol $Y(g)$ 后,反应②的平衡不发生移动(保持其他条件不变)

D. 该温度下,反应②的平衡常数 $K = 2V L \cdot mol^{-1}$

14. 下列反应的离子方程式书写正确的是

A. 向氯化亚铁溶液中滴入 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液: $K^+ + [Fe(CN)_6]^{3-} + Fe^{2+} \longrightarrow KFe[Fe(CN)_6] \downarrow$

B. 向次氯酸钠溶液中通入足量二氧化硫: $ClO^- + SO_2 + H_2O \longrightarrow HClO + HSO_3^-$

C. 将氯气通入冷的石灰乳中制漂白粉: $Cl_2 + 2OH^- \longrightarrow Cl^- + ClO^- + H_2O$

D. 向磁性氧化铁粉末中加入稀盐酸: $Fe_3O_4 + 8H^+ \longrightarrow 2Fe^{2+} + Fe^{3+} + 4H_2O$

15. 下列实验方法或操作能达到相应实验目的的是

	实验目的	实验方法或操作
A	测定中和反应的反应热	酸碱中和滴定的同时,用温度传感器采集锥形瓶内溶液的温度数据并计算
B	探究铜配离子的转化	向蓝色硫酸铜溶液中滴加氨水,先形成蓝色沉淀,继续滴加氨水,沉淀溶解,得到深蓝色溶液,再加入乙醇,析出深蓝色晶体
C	检验氯乙烷中的氯元素	向氯乙烷中滴加 1 mL 5% 的 NaOH 溶液,振荡后加热,静置。待溶液分层后,取少量上层溶液,滴加 2 滴 $AgNO_3$ 溶液,观察现象
D	重结晶法提纯苯甲酸	趁热过滤后将滤液快速冷却结晶,提纯效果更好

16. 用废料 Ce_2O_3 制备 $Ce(SO_4)_2$ 的工作原理示意图如图 1 所示[电源为可充电锂离子电池,该电池放电时的反应为 $Li_xC_n + Li_{1-x}CoO_2 \longrightarrow LiCoO_2 + nC(x < 1)$]。下列说法错误的是

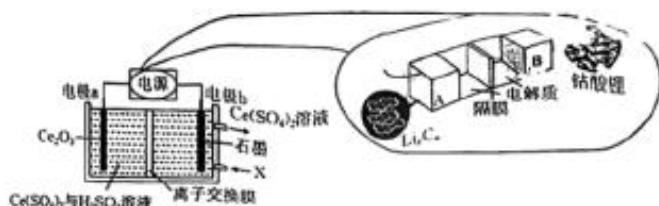


图 1

图 2

A. 图 1 中的离子交换膜为阳离子交换膜

B. 图 2 装置充电时,电极 B 的电极反应式为 $LiCoO_2 - xe^- \longrightarrow Li_{1-x}CoO_2 + xLi^+$

C. 图 1 装置工作一段时间后,电极 a 区溶液的质量减小

D. 锂离子电池电动汽车可有效减少光化学烟雾污染

二、非选择题:本题共 4 小题,共 56 分。

17. (14 分)碳酸镧 $[La_2(CO_3)_3]$, 相对分子质量为 458]能抑制人体内磷酸盐的吸收,降低体内血清磷酸盐和磷酸钙的水平,常用于慢性肾衰患者高磷血症的治疗。某课外小组成员进行实验探究 $La_2(CO_3)_3$ 的制备方法。

已知:

① $La_2(CO_3)_3$ 难溶于水,易溶于盐酸,溶液 pH 较高时易生成碱式碳酸镧 $[La(OH)CO_3]$, 相

【高三化学 第 4 页(共 8 页)】

• 23 - 456C •

- Ⅰ. 易溶的碳酸盐或碳酸氢盐反应可制备 $\text{La}_2(\text{CO}_3)_3$ 。
Ⅱ. 氯化镧溶液与碳酸氢钠溶液制备碳酸镧(装置如图1, 其中夹持装置已略去)。

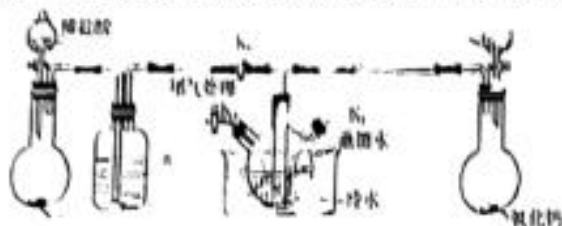


图1 制备碳酸镧装置(部分装置已略去)

实验步骤如下:

- Ⅰ. 连接好实验装置, 检查装置的气密性, 关闭 K_1 、 K_2 、 K_3 和 K_4 。
- Ⅱ. 实验时应先打开活塞 Δ (填“ K_1 ”或“ K_2 ”)和 K_3 , 持续通入一段时间气体。
- Ⅲ. Δ 继续通入一段时间另一种气体。
- Ⅳ. ……最终制得碳酸镧沉淀。

(1) 试剂 b 的名称是 _____, 试剂 a 的作用是 _____, 装置中硬质玻璃管的作用是 _____。

(2) 将操作Ⅱ空白处补充完整: _____, 将操作Ⅲ空白处补充完整: _____。

(3) 实验时, 将三颈烧瓶放入冷水中的主要原因是 _____。

(4) 氯化镧溶液与碳酸氢钠溶液反应的化学方程式为 _____。

Ⅱ. 利用碳酸氢钠溶液与氯化镧溶液制备碳酸镧。

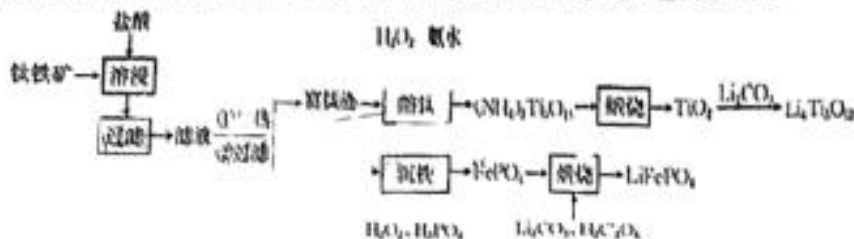
- (5) 将一定浓度的 NaHCO_3 溶液滴入氯化镧溶液中, 利用 pH 计测定得氯化镧溶液的 pH 随加入 NaHCO_3 溶液的体积的变化如图 2。试分析 bc 段发生 pH 突变的原因: _____。



Ⅲ. 碳酸镧粗产品[设杂质只有 $\text{La}(\text{OH})(\text{CO}_3)$]组成的测定。

- (6) 准确称取 6.844 g 粗产品, 溶于 10.00 mL 稀盐酸中, 加入 10.00 mL $\text{NH}_4\text{Cl}-\text{NH}_3$ 缓冲溶液和 0.200 g 紫脲酸铵混合指示剂, 用 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ EDTA ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$) 标准溶液滴定至溶液呈蓝紫色 ($\text{La}^{3+} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} \rightarrow \text{LaY}^{-} + 2\text{H}^{+}$), 消耗 60.00 mL EDTA 标准溶液, 则产品中 $n(\text{碳酸镧}) : n(\text{碱式碳酸镧}) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

18. (14 分) 以钛铁矿(主要成分为 FeTiO_3 , 还含有 MgO 、 CaO 、 SiO_2 等杂质)为原料合成锂离子电池的电极材料钛酸锂($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$)和磷酸亚铁锂(LiFePO_4)的工艺流程如图。



已知: “溶浸”后的溶液中含金属元素的离子主要包括 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 TiOCl_2 ; 富铁液中钛元素主要以 Fe^{3+} 形式存在; 富钛液中钛元素主要以 $\text{TiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 形式存在。

回答下列问题:

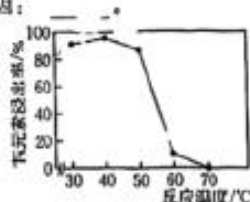
(1)“溶浸”时为加快浸取速率,可以采取的措施是 _____ (答 1 条即可);“溶浸”过程

FeTiO_3 发生反应的离子方程式为 _____。

(2)若在实验室模拟分离富钛渣和富铁液,则检验富钛渣洗涤干净的操作为 _____。

(3)“沉铁”过程中需控制 $\frac{n(\text{H}_3\text{PO}_4)}{n(\text{Fe}^{2+})} = 3.5$,其目的是 _____ (答 1 条即可)。

(4)“溶铁”过程中 Ti 元素的浸出率与反应温度的关系如图所示,试分析 40 °C 后 Ti 元素浸出率呈图像所示变化的原因:



(5) FeTiO_3 的晶胞结构如图 1 所示,设该晶胞的边长为 $a \text{ nm}$, N_A 为阿伏加德罗常数的值。Ti 的价电子排布式为 _____,该晶体的密度 $\rho =$ _____ (填含 a 的计算式) $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$;

FeTiO_3 的结构的另一种表示如图 2(晶胞中未标出 Ti、O 原子),画出沿 z 轴向 xy 平面投影

时氧原子在 xy 平面的位置: _____。

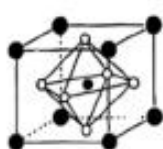


图 1

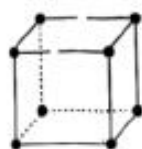
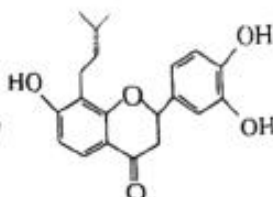


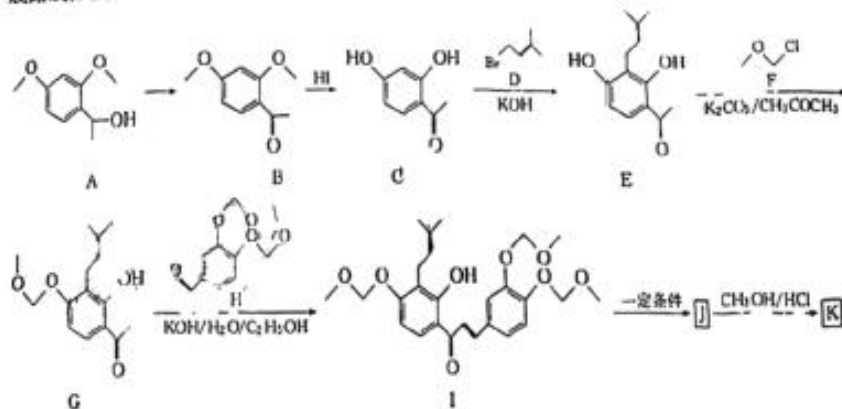
图 2

19. (14 分)K 是某药物的活性成分, K 的结构简式为



K 的一种合成路线如图:

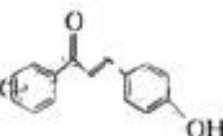
合成路线如图:

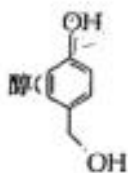
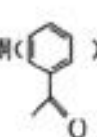


已知: I 和 J 互为同分异构体。

请回答下列问题:

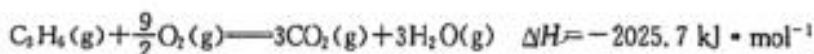
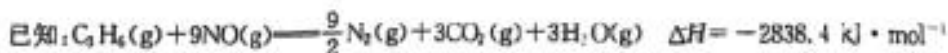
- (1) D 中官能团的名称为 _____, B 的分子式为 _____。
- (2) $G \rightarrow I$ 可看作两步反应, 第一步反应为加成反应, 则第二步反应为 _____; J 的结构简式为 _____, 1 个 J 分子含 _____ 个手性碳原子(连有 4 个不同基团或原子团的碳原子)。
- (3) 写出 $B \rightarrow C$ 的化学方程式: _____。
- (4) M 为 A 的同分异构体, M 的结构中含有苯环且有 4 个取代基与苯环直接相连, 其中有 1 个取代基为 $-CH_3$, 另 3 个取代基完全相同, 则满足条件的 M 的结构有 _____ 种。

(5) 4-羟基查尔酮() 具有多种生物活性, 根据上述信息, 以对羟基苯甲

醇()、苯乙酮()和 $Cl-O-Cl$ 为原料制备 4-羟基查尔酮, 设计合成路线(无机试剂及有机溶剂任选)。

20. (14 分) 低碳烯烃(乙烯、丙烯、丁烯等)作为重要的基本化工原料, 在现代石油和化学工业中具有举足轻重的作用。

I. 小分子烃类(如丙烯)作为还原剂可以在催化剂上选择性还原 NO



(1) 反应 $2NO(g) \longrightarrow N_2(g) + O_2(g)$ $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

II. 二氧化碳可将乙烷转化为更有工业价值的乙烯。相同反应时间, 不同温度、不同催化剂的条件下测得的数据如表 1(均未达到平衡状态):

表 1

实验编号	①	②	③	④
反应温度/ $^{\circ}\text{C}$	650	650	600	550
催化剂	钴盐	铬盐		
C_2H_6 的转化率/%	19.0	32.1	21.2	12.0
C_2H_4 的选择性/%	17.6	77.3	79.7	85.2

(2) 已知 C_2H_4 选择性: 转化的乙烷中生成乙烯的百分比。反应温度为 650 $^{\circ}\text{C}$ 时, 较优的催化剂为 _____ (填“钴盐”或“铬盐”)。对比实验②③④可得出结论: _____ (从温度对 C_2H_6 的转化率和 C_2H_4 的选择性的影响角度分析)。

III. 一定条件下, 碘甲烷(CH_3I)热裂解制低碳烯烃的主要反应有:



【高三化学 第 7 页(共 8 页)】

· 23 · 456C ·

反应Ⅱ: $3\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) \quad \Delta H_2 \quad K_{p2} = b$

反应Ⅲ: $2\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_8(\text{g}) \quad \Delta H_3 \quad K_{p3} = c$

反应Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ在不同温度下的分压平衡常数 K_p 如表 2, 回答下列问题:

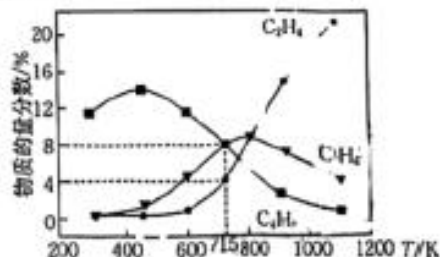
表 2

T/K	298 K	323 K	423 K	523 K	623 K	723 K
反应Ⅰ	7.77×10^{-8}	1.65×10^{-6}	1.05×10^{-2}	2.80	1.41×10^2	2.64×10^3
反应Ⅱ	7.16×10^{13}	2.33×10^{12}	1.48×10^8	3.73×10^5	6.42×10^3	3.40×10^2
反应Ⅲ	2.66×10^{15}	6.04×10^8	1.40×10^5	1.94×10^2	2.24	8.99×10^{-2}

(3) 根据表中数据推出反应Ⅰ的活化能 $E_a(\text{正})$ (填“>”或“<”) $E_a(\text{逆})$ 。

(4) 实际工业生产中, 若存在副反应: $4\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{C}_4\text{H}_8(\text{g}) \quad \Delta H_4 \quad K_{p4}$, 结合表 2 数据分析 ΔH_4 (填“>”或“<”) 0, 陈述理由: 。

(5) 其他条件不变, 起始压强为 0.1a MPa, 向容积为 1 L 的恒容密闭容器中投入 1 mol $\text{CH}_3\text{I}(\text{g})$, 只发生反应Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ, 反应温度对平衡体系中乙烯、丙烯和丁烯所占气体组分物质的量分数的影响如图。



一定能说明该体系达到平衡状态的是 (填标号)。715 K 条件下, 平衡时, 体系中 $m(\text{C}_2\text{H}_4) : m(\text{C}_3\text{H}_6) : m(\text{C}_4\text{H}_8) =$, 反应Ⅰ的压强平衡常数 $K_p =$ (列出计算式) MPa。

- A. CH_3I 的转化率达到最大值
- B. $v(\text{CH}_3\text{I}) = v(\text{HI})$
- C. 气体的密度不再发生变化
- D. 各气体组分的百分含量保持不变



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服

务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜



自主选拔在线

