



座位号
考场号
考生号
姓名
班级
县(市、区)

绝密★启用前

“天一大联考·皖豫名校联盟”
2022—2023 学年(上)高二年级阶段性测试(二)

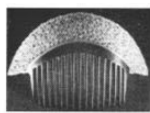



化 学

考生注意:

- 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
 - 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡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。【公众号:快思维小初高学习资料库】
 - 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 C 12 O 16 Mg 24 Al 27 Si 28 P 31 S 32 Mo 96

一、选择题:本题共 16 小题,共 44 分,其中第 1~10 小题,每小题 2 分;第 11~16 小题,每小题 4 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. 首饰一般用以装饰,也具有显示财富及身份的意义。在首饰的发展过程中,其制作工序也在不断地变化,下列首饰的制作工序中涉及电镀的是

首饰				
选项	A. 梳篦 (铜-牛角)	B. 景泰蓝 (铜-釉)	C. 沙金戒指 (铜-金)	D. 手镯 (金-玉石)

2. 2022 年的中秋,神州十四号乘组是在太空中欢度的。下列说法错误的是

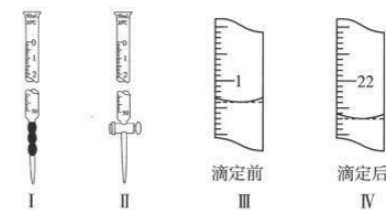
- 空间站利用的能量大部分来源于太阳能
- 核心舱中气体转化系统随着 CO_2 向 O_2 的物质变化,也伴随着能量变化
- 空间站使用的锂电池充放电过程发生的是可逆反应
- 人们的中秋烛光晚餐中,蜡烛燃烧可释放出多种形式的能量

3. 下列过程中存在放热反应的是

- 利用液氨汽化制冷
- 生石灰溶于水生成熟石灰
- 灼烧孔雀石(碱式碳酸铜)制备氧化铜
- 氢氧化钠固体溶于水

化学试题 第 1 页(共 8 页)

4. 某小组拟用标准 KMnO_4 溶液滴定某浓度的草酸溶液,下列有关说法正确的是



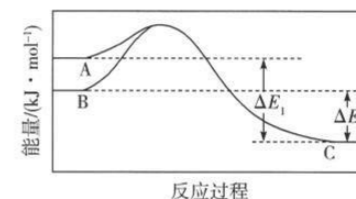
- 标准 KMnO_4 溶液和草酸溶液分别用滴定管 I、II 盛装或量取
 - 检漏后即可将标准 KMnO_4 溶液直接倒入滴定管中
 - 滴定后液面读数约为 22.60 mL
 - 本次实验消耗标准 KMnO_4 溶液的体积约为 21.30 mL
5. 劳动开创未来。下列劳动项目与所述的化学知识有关的是

选项	劳动项目	化学知识
A	自主探究:以草木灰为原料制钾盐	钾盐水解呈碱性
B	家务劳动:用白醋清洗水壶中的水垢	乙酸属于有机物
C	学工活动:用生石灰富集海水中的 Mg^{2+}	$\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的溶解度小于 $\text{Ca}(\text{OH})_2$
D	社区服务:社区人民给铁护栏粉刷油漆	电化学保护法防止铁腐蚀

6. 下列能用 pH 试纸测定溶液的 pH 且 $\text{pH} > 7$ 的是

- AlCl_3 、 NH_4HSO_4 、 NH_4NO_3
- NaClO 、 NaHCO_3 、 KHS
- AlCl_3 、 NH_4NO_3 、 MgSO_4
- Na_2CO_3 、 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 K_2SO_3

7. 已知红磷比白磷稳定。常温常压下,31 g 红磷或白磷分别与等量的 Cl_2 发生反应的能量变化如图所示,下列说法正确的是



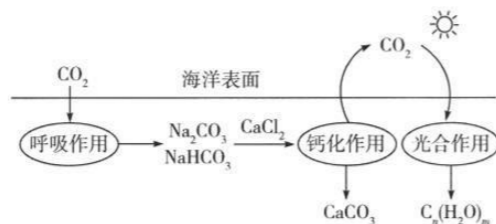
- A 物质是红磷和氯气
- $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的过程是放热反应,不需要加热
- C 物质一定是 $\text{PCl}_3(\text{g})$ 或 $\text{PCl}_5(\text{s})$ 中的一种
- $4\text{P}(\text{红磷}, \text{s}) \rightleftharpoons \text{P}_4(\text{白磷}, \text{s}) \quad \Delta H = +4(\Delta E_1 - \Delta E_2) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

化学试题 第 2 页(共 8 页)

8. 常温下,某小组利用下列充满红棕色气体的装置探究 $\text{NO}_2(\text{g})$ 与 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 之间转化的条件(夹持装置略,实验开始前弹簧夹 K_1 和 K_2 均是打开的)。下列有关说法正确的是[已知 $\text{NO}_2(\text{g})$ 转化为 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 放热]



- A. 装置①:关闭 K_1 ,将 I 中活塞快速压缩 1/4 体积,一段时间后, I 中颜色比 II 中深
 B. 装置①:关闭 K_1 ,将 II 中活塞缓慢向外拉 1/4 体积, II 中颜色逐渐变深
 C. 装置②:关闭 K_2 ,向 III 中烧杯内加入热水, III 中烧瓶内气体颜色变浅
 D. 装置②:关闭 K_2 ,向 IV 中烧瓶内通入氩气, IV 中 NO_2 的反应速率加快
9. 科学家研究得到了如图所示的海洋碳循环原理:



下列说法正确的是

- A. 海洋中 $c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-})$ 始终为定值
 B. 光合作用为吸热反应,说明 CO_2 的能量低于 $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$
 C. 等浓度的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 混合溶液中 $c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{CO}_3^{2-})$
 D. NaHCO_3 发生钙化作用是因为 $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) > K_{sp}(\text{CaCO}_3)$
10. 以熔融盐 MgCl_2 为电解质,以 $\text{Mg}-\text{Al}-\text{Si}$ 合金为某一电极进行电解,实现合金中 Mg 与 Al 的分离。下列说法正确的是
- A. 阴极发生反应 $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Al}$
 B. 电解质中 Mg^{2+} 的物质的量始终不变
 C. 可用 NaOH 溶液溶解阳极泥除去其中的 Si
 D. 若电解后阴极质量变化是阳极质量变化的一半,则合金中 $n(\text{Mg}) : n(\text{Al}) : n(\text{Si}) = 3 : 2 : 1$
11. 2022 年北京冬奥会火炬采用的是碳纤维材质,燃烧的是氢能源,在奥运史上首次实现了零碳排放。涉及氢燃烧反应的物质的汽化热(1 mol 纯净物由液态变为气态所需要的热量)如下:

物质	H_2	O_2	H_2O
汽化热/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	a	b	c

化学试题 第 3 页(共 8 页)

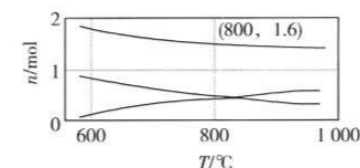
若 $\text{H}_2(\text{g})$ 的燃烧热 $\Delta H_1 = -Q \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,则火炬燃烧反应 $\text{H}_2(\text{l}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 ΔH 为

- A. $(-Q - a - c) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. $(-Q + a + c) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 C. $(-Q - \frac{1}{2}b + a + c) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 D. $(-Q + \frac{1}{2}b - a - c) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

12. 下列陈述 I 和陈述 II 均正确且存在因果关系的是

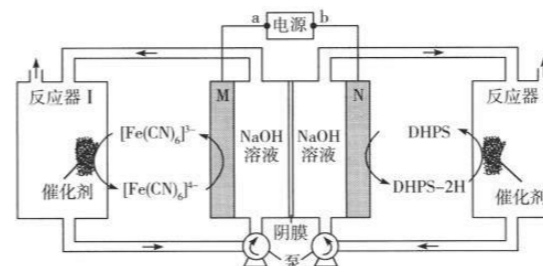
选项	陈述 I	陈述 II
A	明矾水解生成胶体	明矾可用作净水剂
B	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 与硫酸溶液反应产生气体	用气体逸出速率比较不同浓度反应物的反应速率快慢
C	NaHCO_3 溶液中 HCO_3^- 水解产生 CO_2	小苏打作为泡沫灭火器的原料
D	常温下, $K_{sp}(\text{BaSO}_4) > K_{sp}(\text{BaCO}_3)$	将 BaSO_4 粉末加入饱和碳酸钠溶液中可得到 BaCO_3

13. 向某密闭容器中加入 2 mol $\text{C}(\text{s})$ 和 1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,在催化剂存在下发生反应: $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCHO}(\text{g})$ 。不同温度下,平衡时各组分的物质的量如图所示。下列说法正确的是



- A. 该反应的 $\Delta H < 0$
 B. 600 °C 达到平衡时,若增大容器的体积,则平衡不移动, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的浓度不变
 C. 700 °C 时,若恒容条件下向平衡体系中充入惰性气体,则平衡不移动, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的浓度不变 【公众号:快思维小初高学习资料库】
 D. 800 °C 时,该反应的平衡常数 $K = 1.5$

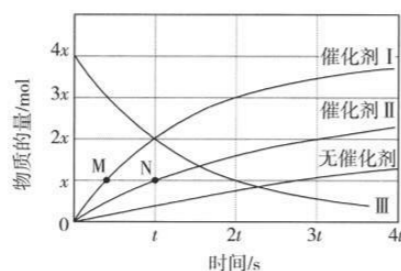
14. 科学家研制了一种能在较低电压下获得氧气和氢气的电化学装置,工作原理如图所示:



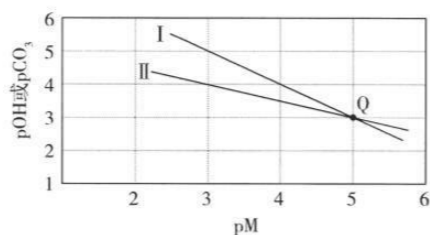
化学试题 第 4 页(共 8 页)

下列说法正确的是

- A. b 极为电源的正极
B. 该装置工作时, N 极室中 OH^- 的浓度增大
C. 反应器 I 中产生的是 H_2
D. N 极的电极反应式为 $\text{DHPS} + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{DHPS} - 2\text{H} + 2\text{OH}^-$
15. CO_2 催化加氢合成甲酸是重要的碳捕获利用与封存技术, 该过程主要发生反应: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{g})$, 在其他条件相同时研究催化剂 I 和 II 对该反应的影响, 按 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 1$ 投料, 各物质的物质的量随时间的变化曲线如图所示。下列说法正确的是



- A. III 可表示使用催化剂 I 时 CO_2 物质的量变化的曲线
B. M 和 N 点的反应速率相同
C. 两种催化剂中催化剂 I 使反应的活化能更高
D. 在 $0 \sim 3t$ s 内, 使用催化剂 II 的反应速率是 $v(\text{CO}_2) = \frac{2x}{3t} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
16. 一种 M^{2+} 的氢氧化物和碳酸盐均是难溶物, 用 pM 、 pOH 、 pCO_3 分别表示 $-\lg c(\text{M}^{2+})$ 、 $-\lg c(\text{OH}^-)$ 、 $-\lg c(\text{CO}_3^{2-})$ 。一定温度下, M^{2+} 的氢氧化物和碳酸盐的沉淀溶解平衡曲线如图所示: 【公众号: 快思维小初高学习资料库】



下列说法正确的是

- A. I 表示 $\text{M}(\text{OH})_2$ 的沉淀溶解平衡曲线
B. MCO_3 的 K_{sp} 是 1×10^{-8}
C. Q 点可通过 $\text{M}(\text{OH})_2$ 和 MCO_3 的混合物溶于水得到
D. 同时存在 $\text{M}(\text{OH})_2$ 和 MCO_3 的饱和溶液中 $\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 为定值

化学试题 第 5 页 (共 8 页)

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 56 分。

17. (12 分) 草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 常用作还原剂和漂白剂, 在 25°C 时为无色透明结晶, 电离常数 $K_{\text{a}1} = 5.0 \times 10^{-2}$ 、 $K_{\text{a}2} = 6.4 \times 10^{-5}$ 。

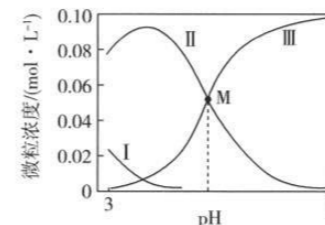
(1) 某科研小组欲配制 $250 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液。

① 需要用托盘天平称量草酸晶体 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 的质量是 _____ g。

② 配制过程中, 下列仪器中未用到的是 _____ (填仪器名称)。

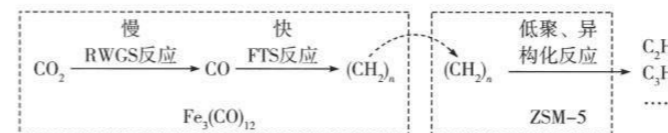


(2) 取 100 mL 配制的草酸溶液, 向其中逐渐加入 NaOH 固体, 所得溶液中含碳微粒的浓度随溶液 pH 的变化如图所示 (假设溶液体积变化忽略不计)。



- ① 图中曲线 II 表示的含碳微粒是 _____ (填微粒符号)。
② 25°C , HC_2O_4^- 的水解平衡常数 $K_{\text{h}} =$ _____。
③ $\text{pH} = 7$ 时, 若溶液中 $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = y \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则溶液中 $c(\text{Na}^+) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (用含 x, y 的代数式表示)。
④ M 点溶液的 pH 为 _____ ($\lg 2 = 0.3$)。

18. (15 分) 中科院兰州化学物理研究所用 $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}/\text{ZSM}-5$ 催化 CO_2 加氢合成低碳烯烃, 反应过程如图所示:



回答下列问题:

- (1) 在 $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$ 存在下, CO_2 加氢反应中, RWGS 反应的活化能 _____ (填“大于”“小于”或“不能判断”) FTS 反应的活化能。同温同压下, 无催化剂时 RWGS 反应很难进行, 其原因是 _____。

化学试题 第 6 页 (共 8 页)

(2) 已知: I. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +41.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

II. $2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -210.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

①由 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 生成 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的热化学方程式为_____。

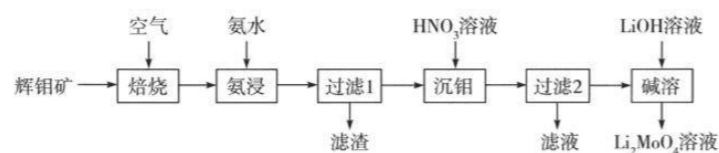
② $3\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}_3\text{H}_6(\text{g})$ 的 ΔH _____ (填“>”“<”或“=”)0, 从化学键的角度说明判断的理由:_____。

(3) 在催化剂存在下, 400 kPa, 500 °C 条件下, 将 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 加入某密闭容器中合成低碳烯烃: $n\text{CO}_2(\text{g}) + 3n\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons (\text{CH}_2)_n(\text{g}) + 2n\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 40 min 时反应达到平衡, 此时测得 CO_2 的转化率和各含碳产物占有含碳产物的物质的量分数如下表。

CO_2 的转化率/%	各含碳产物占有含碳产物的物质的量分数/%		
	C_2H_4	C_3H_6	其他
60.0	60.0	40.0	0

反应达到平衡后, C_2H_4 的分压是_____ kPa (气体的分压 = 气体总压 × 该气体的物质的量分数, 结果保留三位有效数字, 下同), 从反应开始到平衡时, CO_2 的反应速率是_____ $\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

19. (14 分) 钼酸锂 (Li_2MoO_4) 的外观为白色结晶粉末, 用于制作电极材料、金属陶瓷等。以辉钼矿 (含 MoS_2 、 CuFeS_2 、 Cu_2S 及 SiO_2 等) 为原料制备钼酸锂的工艺流程如图所示:



已知: ①“焙烧”产物为 MoO_3 、 CuSO_4 、 CuMoO_4 、 Fe_2O_3 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 SiO_2 。

②“氨浸”时, 钼元素转化为 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ 、铜元素转化为 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (深蓝色)。

请回答下列问题: 【公众号: 快思维小初高学习资料库】

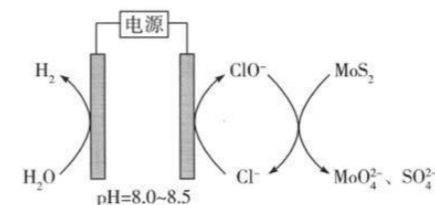
(1) 为了提高原料中钼元素的利用率, “焙烧”过程中可采取的措施为_____ (填一条)。

(2) “焙烧”过程中若 CuFeS_2 的转化不产生气体, 生成的 Fe_2O_3 与 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的物质的量之比为 1:2, 则该反应的化学方程式是_____。

(3) “过滤 1”所得滤渣的成分是_____ (填化学式)。

(4) 已知: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ 为蓝色, “沉钼”时, 溶液由深蓝色变为蓝色, 从平衡移动的角度说明其原因:_____。

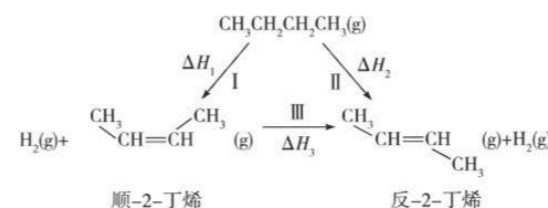
(5) 钼精矿冶金工艺也可以采用电氧化法, 其工作原理如图所示:



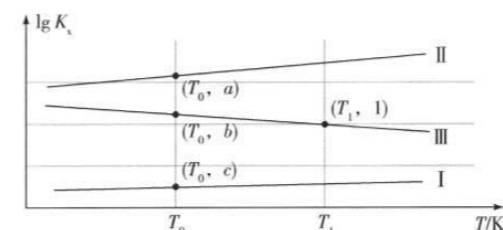
①电解时, 阳极的电极反应式为_____。

②若维持电流强度恒定, 电源提供电子的速率为 $5 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$, 则消耗 2.4 g MoS_2 , 理论上需要电解_____ min。

20. (15 分) 2-丁烯有顺反异构, 是有机合成的重要原料, 可由正丁烷催化脱氢得到 2-丁烯, 其转化关系如下:



若用 K_x 表示反应的体积分数平衡常数 (即浓度平衡常数中的浓度用体积分数代替)。上述三个反应的体积分数平衡常数的对数 $\lg K_x$ 与温度的变化关系如图所示:



回答下列问题:

(1) ΔH_3 _____ (填“>”或“<”)0, 理由是_____。

(2) 图中 $b =$ _____ (用含 a, c 的代数式表示)。

(3) 在 $T_1 \text{ K}$ 时, 向某密闭容器中加入 2 mol 正丁烷, 测得生成的顺-2-丁烯为 0.15 mol。

①平衡体系中正丁烷为_____ mol, H_2 与顺-2-丁烯的浓度比为_____。

②反应 I 的体积分数平衡常数 $K_{x1} =$ _____ (列出计算式)。

③保持恒温恒压下, 再向该容器中充入一定量惰性气体 He, 则反-2-丁烯的体积分数将会_____ (填“增大”“减小”或“不变”), 理由是_____。

“天一大联考·皖豫名校联盟”
2022—2023 学年(上)高二年级阶段性测试(二)

化学·答案

1~10 题,每小题 2 分,11~16 题,每小题 4 分,共 44 分。

1. 答案 C

命题透析 本题以首饰的制作工序为素材,考查电镀工艺的应用知识,意在考查认知辨析的能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 电镀是利用电解原理在某些金属表面镀上一薄层其他金属或合金的方法,故首饰的制作工序涉及电镀得到的是两种以上的金属成分,C 项符合题意。

2. 答案 C

命题透析 本题以神州十四号乘组为素材,考查化学反应与能量知识,意在考查分析判断的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 由于锂电池放电和充电过程的条件不同,故不是可逆反应,C 项错误。

3. 答案 B

命题透析 本题以物质的变化过程为素材,考查放热反应判断知识,意在考查分析判断的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 液氨汽化属于吸热过程,A 项不符合题意;生石灰溶于水生成熟石灰放出热量,是放热反应,B 项符合题意;孔雀石(碱式碳酸铜)灼烧制备氧化铜是吸热反应,C 项不符合题意;NaOH 溶于水属于放热过程,D 项不符合题意。

4. 答案 D

命题透析 本题以滴定实验为素材,考查滴定装置及数据处理的知识,意在考查识图判断的能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 标准 KMnO_4 溶液应用酸式滴定管盛装或量取,A 项错误;在使用滴定管前,首先要检查活塞是否漏水,之后用要盛装的溶液润洗 2~3 遍,然后才加入相关溶液,B 项错误,滴定管读数视线应平视凹液面的最低点,滴定后液面读数为 22.70 mL,C 项错误;根据滴定前和滴定后的读数可知本次实验消耗标准 KMnO_4 溶液的体积约为 21.30 mL,D 项正确。

5. 答案 C

命题透析 本题以劳动项目与所述的化学知识为情境,考查化学反应原理知识,意在考查分析判断的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 以草木灰为原料制钾盐是利用钾盐的可溶性与杂质的不溶性实现物质的分离,A 项错误;用白醋清洗水壶中的水垢是利用其酸性溶解 CaCO_3 或 $\text{Mg}(\text{OH})_2$,B 项错误;向海水中加入生石灰生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,使 Mg^{2+} 转化为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀,利用了 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的溶解度小于 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,C 项正确;刷油漆能隔绝空气,使金属

铁不易腐蚀,属于物理防护法,D项错误。

6. 答案 D

命题透析 本题以测定一些物质溶液的 pH 为素材,考查水溶液中的离子反应知识,意在考查分析理解的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 能用 pH 试纸测定溶液的 pH 且 pH > 7,说明物质可能是强碱弱酸盐,弱酸根离子发生水解反应,A、C 项错误,D 项正确;NaClO 水解生成的 HClO 有漂白性,故不能用 pH 试纸测定 NaClO 溶液的 pH,B 项错误。

7. 答案 D

命题透析 本题以能量变化图为素材,考查化学反应与能量知识,意在考查判断理解的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 红磷 P 比白磷 P₄ 稳定,则白磷的能量高,故 A 物质是白磷和氯气,A 项错误;反应过程中反应的活化能比反应物的总能量高,故需要加热,B 项错误;C 物质还可以是二者的混合物,C 项错误;31 g 红磷为 1 mol,31 g 白磷为 0.25 mol,根据盖斯定律可得:4P(红磷,s) = P₄(白磷,s) ΔH = +4(ΔE₁ - ΔE₂) kJ · mol⁻¹,D 项正确。

8. 答案 A

命题透析 本题以实验探究 NO₂ 与 N₂O₄ 之间转化的条件为素材,考查化学反应速率与平衡知识,意在考查实验探究的能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 装置①:根据 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 的 $K = \frac{c(\text{N}_2\text{O}_4)}{c^2(\text{NO}_2)}$ 在温度不变时可知,加压再次平衡后,c(N₂O₄) 和 c(NO₂) 都增大,A 项正确;同理,关闭 K₁,将 II 中活塞缓慢向外拉 1/4 体积,II 中颜色变浅,B 项错误;装置②:关闭 K₂,向 III 中烧杯内加入热水,N₂O₄ 部分分解为 NO₂,故 III 中烧瓶中气体颜色变深,C 项错误;向 IV 中烧瓶内通入氩气,反应体系中各物质的浓度不变,故 NO₂ 的反应速率不变,D 项错误。

9. 答案 C

命题透析 本题以海洋碳循环原理为素材,考查溶液中的离子反应知识,意在考查提取信息与辨析的能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 因为海水中 CO₂ 有逸出与吸收,故海洋中 c(H₂CO₃) + c(HCO₃⁻) + c(CO₃²⁻) 不是恒为定值,A 项错误;光合作用反应是 $n\text{CO}_2 + m\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{光}} \text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m + n\text{O}_2$,说明 CO₂ 和 H₂O 的总能量低于 C_n(H₂O)_m 和 O₂ 的总能量,B 项错误;等浓度的 Na₂CO₃ 和 NaHCO₃ 混合溶液中 HCO₃⁻ 的水解和电离都很微弱,水解大于电离,同时 CO₃²⁻ 比 HCO₃⁻ 易水解,故 c(HCO₃⁻) > c(CO₃²⁻),C 项正确;NaHCO₃ 发生钙化作用是因为 HCO₃⁻ 电离出的 c(CO₃²⁻) 与溶液中存在的 c(Ca²⁺) 的浓度积大于 K_{sp}(CaCO₃),D 项错误。

10. 答案 B

命题透析 本题以实现 Mg 与 Al 的分离为素材,考查电解原理知识,意在考查分析理解的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 为实现 Mg 与 Al 的分离,阳极合金中只有 Mg 放电生成 Mg²⁺ 进入电解质,Mg²⁺ 在阴极放电,A 项错误,B 项正确;比 Mg 不活泼的 Al、Si 等从阳极脱落变为阳极泥,二者都与 NaOH 溶液反应,C 项错误;若电解

后阴极质量变化是阳极质量变化的一半,则合金中 Mg 的质量为合金的一半,即 $m(\text{Mg}) = m(\text{Al}) + m(\text{Si})$, $3 \times 24 \neq 2 \times 27 + 1 \times 28$, D 项错误。

11. 答案 B

命题透析 本题以火炬燃烧反应为素材,考查盖斯定律知识,意在考查分析计算的能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 由题意知,① $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H_1 = -Q \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、② $\text{H}_2(\text{l}) = \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H_2 = +a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、③ $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_3 = +c \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,根据盖斯定律,由(①+②+③)可得目标反应的热化学方程式,即 $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = (-Q + a + c) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, B 项正确。

12. 答案 A

命题透析 本题以因果关系判断为素材,考查化学反应原理的知识,意在考查分析应用的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 明矾溶于水电离出的 Al^{3+} 水解生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体,胶体具有吸附性,可用于净水, A 项正确; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, SO_2 在水中的溶解度较大,故用溶液出现浑浊现象所需时间的长短比较不同浓度反应物的反应速率快慢, B 项错误; NaHCO_3 溶液中 HCO_3^- 水解生成的是 H_2CO_3 , 不产生 CO_2 , C 项错误; 常温下, $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) < K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)$, 将 BaSO_4 粉末加入饱和碳酸钠溶液中, $c(\text{Ba}^{2+}) \cdot c(\text{CO}_3^{2-})$ 大于 $K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)$ 时可得到 BaCO_3 , D 项错误。

13. 答案 C

命题透析 本题以可逆反应为素材,考查化学平衡知识,意在考查理解应用的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 图中有两条曲线随温度升高而下降,说明是反应物,该反应是吸热反应, $\Delta H > 0$, A 项错误; 反应前后气体的化学计量数相同, $600 \text{ }^\circ\text{C}$ 达到平衡时,若增大容器的体积,平衡不移动,但 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的浓度减小, B 项错误; $700 \text{ }^\circ\text{C}$ 时,若恒容条件下向平衡体系中充入惰性气体,体积不变,平衡不移动, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的浓度不变, C 项正确; $800 \text{ }^\circ\text{C}$ 时, C 变为 1.6 mol , 故反应了 0.4 mol , 由反应可知,平衡时, H_2O 为 0.6 mol , HCHO 为 0.4 mol , $K = \frac{0.4}{0.6} \approx 0.67$, D 项错误。

14. 答案 B

命题透析 本题以电化学装置为素材,考查电解原理知识,意在考查分析判断的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 由 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \rightarrow [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 发生氧化反应可知, M 极为阳极, b 极为负极, A 项错误; N 极为阴极,得到电子,电极反应式为 $\text{DHPS} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{DHPS} - 2\text{H} + 2\text{OH}^-$, N 极室中 OH^- 的浓度增大, B 项正确, D 项错误; 反应器 I 中发生反应: $4[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + 4\text{OH}^- \xrightarrow{\text{催化剂}} 4[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 产生的是 O_2 , C 项错误。

15. 答案 A

命题透析 本题以催化剂 I 和 II 对反应的影响曲线为素材,考查化学反应速率与平衡知识,意在考查分析判

断的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 该反应中 CO_2 与 HCOOH 的物质的量的变化量相同,Ⅲ与催化剂 I 下物质的量变化量相同,A 项正确;物质的量相同,但催化剂不同,故反应速率不同,B 项错误;两种催化剂中催化剂 I 使反应速率更快,故使反应的活化能更低,C 项错误;图中给出的是物质的量,不知道反应体系的体积,无法计算反应速率,D 项错误。

16. 答案 B

命题透析 本题以沉淀溶解平衡曲线为素材,考查沉淀溶解平衡知识,意在考查分析理解的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 将 M^{2+} 的氢氧化物和碳酸盐的 K_{sp} 取负对数,则 $\text{p}K_{\text{sp}}[\text{M}(\text{OH})_2] = \text{pM} + 2\text{pOH}$ ①、 $\text{p}K_{\text{sp}}[\text{MCO}_3] = \text{pM} + \text{pCO}_3$ ②,取曲线 I 上(3,5)和(4,4)分别代入①②中可知 $3 + 2 \times 5 \neq 4 + 2 \times 4$, $3 + 5 = 4 + 4$, I 表示 MCO_3 的沉淀溶解平衡曲线,II 表示 $\text{M}(\text{OH})_2$ 的沉淀溶解平衡曲线,A 项错误;取 Q 点, $\text{p}K_{\text{sp}}[\text{MCO}_3] = \text{pM} + \text{pCO}_3 = 5 + 3 = 8$,故 $K_{\text{sp}}[\text{MCO}_3] = 1 \times 10^{-8}$,B 项正确; $\text{M}(\text{OH})_2$ 和 MCO_3 的混合物溶于水得到的溶液中存在 $2c(\text{M}^{2+}) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$,Q 点不满足这一关系,C 项错误;同时存在 $\text{M}(\text{OH})_2$ 和 MCO_3 的饱和溶液中 $c(\text{M}^{2+})$ 相同,则 $\frac{\text{p}K_{\text{sp}}[\text{M}(\text{OH})_2]}{\text{p}K_{\text{sp}}(\text{MCO}_3)} = \frac{c^2(\text{OH}^-)}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 为定值, $\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 不是定值,D 项错误。

17. 答案 (1)①3.2(2分)

②圆底烧瓶(2分)

(2)① HC_2O_4^- (2分)

② 2×10^{-13} (2分)

③ $(x + 2y)$ (2分)

④4.2(2分)

命题透析 本题以草酸为素材,考查化学实验和溶液中的离子反应知识,意在考查分析解决问题的能力,科学探究与创新意识、变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1)配制 250 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液:①需要称量的草酸晶体($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)是 $250 \times 10^{-3} \text{ L} \times 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 126 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \approx 3.2 \text{ g}$ 。②未用到圆底烧瓶。

(2)①图中曲线 II 表示的微粒是 HC_2O_4^- 。② HC_2O_4^- 水解平衡常数 $K_{\text{h}} = \frac{K_{\text{w}}}{K_{\text{a}1}} = \frac{1 \times 10^{-14}}{5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-13}$ 。③ $\text{pH} = 7$ 时,溶液呈中性, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$,由电荷守恒可得: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$,故 $c(\text{Na}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = (x + 2y) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。④M 点 $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$,此时 $K_{\text{a}2} = \frac{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)} = c(\text{H}^+)$,故 $\text{pH} = -\lg K_{\text{a}2} = -\lg(6.4 \times 10^{-5}) = 4.2$ 。

18. 答案 (1)大于(2分) 该反应的活化能较大,此条件下未达到该反应的活化能(合理即可,2分)

(2)① $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -127.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)

② < (2分) 断裂 1 个碳碳双键吸收的能量比形成 2 个碳碳单键释放的能量少,故 $\Delta H < 0$ (合理即可,2分)

(3)19.7(3分) 1.19(2分)

命题透析 本题以 $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}/\text{ZSM}-5$ 催化 CO_2 加氢合成低碳烯烃为素材,考查催化剂、反应速率等知识,意在考查分析理解的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1)活化能大的反应速率慢,在 $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$ 存在下, CO_2 加氢反应中 RWGS 反应为慢反应,而 FTS 反应为快反应,故前者的活化能大。同温同压下,催化剂降低了反应的活化能,无催化剂时 RWGS 反应很难进行,其原因是该反应的活化能较大,此条件下未达到该反应的活化能。

(2)①根据盖斯定律,由 $(\text{I} \times 2 + \text{II})$ 可得: $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,故 $\Delta H = 2\Delta H_1 + \Delta H_2 = +41.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \times 2 - 210.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -127.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。②因为 $3\text{CH}_2 = \text{CH}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ 反应中,2个 $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g})$ 分子比3个 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 分子多2个碳碳单键,少1个碳碳双键,断裂1个碳碳双键吸收的能量比形成2个碳碳单键释放的能量少,故 $\Delta H < 0$ 。

(3)在 400 kPa、500 °C 时,因加入 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 ,故起始时 $p(\text{CO}_2) = 100 \text{ kPa}$, $p(\text{H}_2) = 300 \text{ kPa}$,平衡时 CO_2 转化率为 60%,根据反应 $n\text{CO}_2(\text{g}) + 3n\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons (\text{CH}_2)_n(\text{g}) + 2n\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,平衡时 $n(\text{CO}_2) = 0.4 \text{ mol}$, $n(\text{H}_2) = 1.2 \text{ mol}$;由转化的碳守恒可得: $2n(\text{C}_2\text{H}_4) + 3n(\text{C}_3\text{H}_6) = 0.6 \text{ mol}$, $n(\text{C}_2\text{H}_4)/n(\text{C}_3\text{H}_6) = 60.0/40.0$,解得: $n(\text{C}_2\text{H}_4) = 0.15 \text{ mol}$, $n(\text{C}_3\text{H}_6) = 0.1 \text{ mol}$, $n(\text{H}_2\text{O}) = 1.2 \text{ mol}$,故平衡体系中气体的总物质的量是 3.05 mol。

反应达到平衡后, C_2H_4 的分压是 $\frac{0.15}{3.05} \times 400 \text{ kPa} \approx 19.7 \text{ kPa}$, CO_2 的分压是 $\frac{0.4}{3.05} \times 400 \text{ kPa} \approx 52.5 \text{ kPa}$,从反应开始到平衡时, CO_2 的反应速率是 $\frac{(100 - 52.5) \text{ kPa}}{40 \text{ min}} \approx 1.19 \text{ kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

19. 答案 (1)将辉钼矿粉碎或鼓入足量空气(合理即可,2分)

(2) $12\text{CuFeS}_2 + 51\text{O}_2 \xrightarrow{\text{焙烧}} 12\text{CuSO}_4 + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (2分)

(3) Fe_2O_3 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 SiO_2 (3分)

(4)“沉钼”溶液中存在平衡 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (深蓝色) + $8\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ (蓝色) + $4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$,氨水与 HNO_3 反应使平衡正向移动,溶液变为蓝色(合理即可,3分)

(5)① $\text{Cl}^- + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

② 900 (2分)

命题透析 本题以制备钼酸锂的工艺流程为情境,考查化学反应原理知识,意在考查分析解决问题的能力,变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1)为了提高原料中 Mo 的利用率,“焙烧”过程中可采取将辉钼矿粉碎或鼓入足量空气,使辉钼矿粉呈“沸腾”状态,使固体与空气充分接触。

(2)“焙烧”过程中,若 CuFeS_2 的转化不产生气体,生成的 Fe_2O_3 与 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的物质的量之比为 1:2,则该反应的化学方程式是 $12\text{CuFeS}_2 + 51\text{O}_2 \xrightarrow{\text{焙烧}} 12\text{CuSO}_4 + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 。

(3)“过滤 1”所得滤渣中含有“氨浸”时未反应的 Fe_2O_3 、 SiO_2 和新生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

(5)①电解时,阳极发生氧化反应,元素化合价升高,故右侧是阳极,电极反应式为 $\text{Cl}^- + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。② $\text{MoS}_2 + 9\text{ClO}^- + 6\text{OH}^- \rightleftharpoons 9\text{Cl}^- + \text{MoO}_4^{2-} + 2\text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{MoS}_2 \sim 9\text{ClO}^- \sim 18\text{e}^-$, $n(\text{e}^-) = 18n(\text{MoS}_2) = 18 \times \frac{2.4}{160} \text{ mol} = 0.27 \text{ mol}$,故需要的时间是 $\frac{0.27 \text{ mol}}{5 \times 10^{-6} \times 60 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}} = 900 \text{ min}$ 。

20. 答案 (1) < (1分) 反应Ⅲ的 $\lg K_x$ 随温度的升高而降低, 故为放热反应(合理即可, 2分)

(2) $a - c$ (2分)

(3) ① 0.35 (2分) 11:1 (2分)

$$\textcircled{2} \frac{\frac{0.15}{3.65} \times \frac{1.65}{3.65}}{\frac{0.35}{3.65}} \text{ (2分)}$$

③ 减小 (2分) 保持恒温恒压下, 充入一定量的 He, 容器的体积会增大, 各组分的体积分数都减小, 尽管反应Ⅱ正向移动, 由其 K_x 不变知, 反-2-丁烯的体积分数仍会减小(合理即可, 2分)

命题透析 本题以正丁烷催化脱氢为素材, 考查化学反应与能量、反应速率与平衡知识, 意在考查理解应用的能力, 变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1) 反应Ⅲ的 $\lg K_x$ 随温度的升高而降低, 即 K_x 随温度的升高而降低, 为放热反应, $\Delta H_3 < 0$ 。

(2) 由题意知, I. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3(\text{顺}, \text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \lg K_{x1} = c$, II. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3(\text{反}, \text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \lg K_{x2} = a$, 根据盖斯定律, 由(Ⅱ - I)可得: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3(\text{顺}, \text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3(\text{反}, \text{g}), K_{x3} = \frac{K_{x2}}{K_{x1}}, b = a - c$ 。

(3) ① 因为在 $T_1 \text{ K}$ 时, $\lg K_{x3} = 1$, 即 $K_{x3} = 10$, 反应Ⅲ为反应前后气体化学计量数不变的反应, 故 $K_{x3} = \frac{n(\text{反-2-丁烯})}{n(\text{顺-2-丁烯})} = 10$, 根据碳元素守恒可知, 平衡时正丁烷为 $2 \text{ mol} - 0.15 \text{ mol} - 1.50 \text{ mol} = 0.35 \text{ mol}$, H_2 的物质的量为两种丁烯之和, 为 1.65 mol , 故 H_2 与顺-2-丁烯的浓度比为 $1.65:0.15 = 11:1$ 。② 平衡体系中气体的总物质的量为 $2 \text{ mol} + 1.65 \text{ mol} = 3.65 \text{ mol}$, 故反应I的体积分数平衡常数 $K_{x1} = \frac{x(\text{顺-2-丁烯}) \times x(\text{H}_2)}{x(\text{正丁烷})} =$

$$\frac{\frac{0.15}{3.65} \times \frac{1.65}{3.65}}{\frac{0.35}{3.65}}$$

③ 保持恒温恒压下, 再向该容器中充入一定量的惰性气体 He, 容器的体积会增大, 各组分的体

积分数都减小, 尽管反应Ⅱ正向移动, 由其 K_x 不变知, 反-2-丁烯的体积分数仍会减小。


天一文化
TIANYI CULTURE

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