

2025 届高三开年摸底联考 化学试题

注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 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。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

考试时间 90 分钟,满分 100 分

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 O—16 P—31 S—32 Cl—35.5 Fe—56

Ni—59 Ag—108 I—127 Hg—201

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。 每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 华夏大地景色优美。下列美景形成过程中涉及化学变化的是

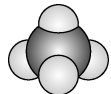
A	B	C	D
			
东营黄河三角洲	织金地下溶洞	黄山云海	济南趵突泉

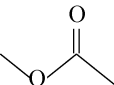
2. 化学让我们的生活更美好。下列叙述正确的是

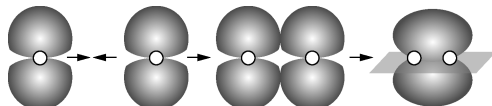
- 防晒霜中含有 TiO_2 , 将纳米 TiO_2 分散到水中形成胶体
- “碳达峰, 碳中和”有利于缓解温室效应和酸雨
- 铁强化酱油中的乙二胺四乙酸铁钠属于食品增色剂
- 莫代尔是一种利用天然纤维素重整后的人造纤维, 灼烧时有烧焦羽毛的气味

3. 下列化学用语表示正确的是

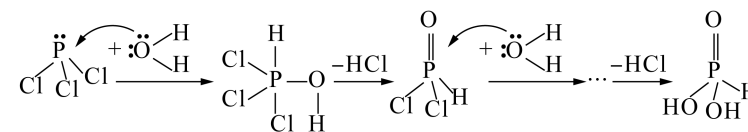
- 基态钪原子的价电子排布式为 $3d^5$

- NH_4^+ 的空间填充模型为 

- 甲酸乙酯的键线式为 

- N_2 中 p-p σ 键的形成成为 

4. PCl_3 发生水解反应的机理如下图。下列说法错误的是



- H_3PO_3 为三元弱酸
- 第一电离能: $\text{Cl} > \text{P} > \text{S}$
- 沸点: $\text{H}_3\text{PO}_3 > \text{HPOCl}_2$
- 图中物质均为极性分子

5. 结构决定性质。下列叙述正确的是

- F 的原子半径大于 H 原子的, 故 $K_a(\text{CF}_3\text{COOH}) > K_a(\text{CH}_3\text{COOH})$
- 碳化硅 (SiC) 晶体中阴、阳离子的半径小、电荷多, 故熔点高、硬度大
- 乙醇既是极性分子又是非极性分子, 故与 H_2O 或 CCl_4 均能任意比互溶
- 大多数过渡元素具有的空 d 轨道能接受孤电子对, 故能形成稳定的配合物

6. 下列操作不符合实验安全要求的是

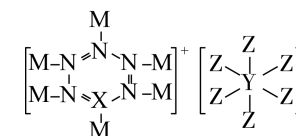
- 用排水法收集乙烯, 先检验其纯度再点燃
- 用酒精喷灯对泥三角上的坩埚加强热灼烧固体
- 燃烧的酒精灯倾倒着火, 立即用湿抹布盖灭
- 苯酚沾到皮肤上, 立即用 70°C 的热水冲洗

7. 下列分离提纯或鉴别方案不合理的是

- 将混合气体通过灼热的铜网以除去 N_2 中的 O_2
- 用分液漏斗分离苯酚和碳酸氢钠溶液的混合物
- 用新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液鉴别甲酸和乙酸
- 用质谱法鉴别 2-甲基丙烷和丙酮

8. 短周期主族元素 M、N、X、Y、Z 的原子序数依次增大, 其中 M 的原子半径最小, 基态 N 原子的 s 能级电子数是 p 能级电子数的两倍, X 和 Y 位于同一主族, 由上述五种元素形成的化合物可作离子导体, 其结构如图所示。下列说法正确的是

- 原子半径: $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$
- 简单氢化物的沸点: $\text{X} > \text{Z} > \text{N}$
- 未成对电子数: $\text{N} > \text{X} > \text{Z}$
- 该化合物中只有阳离子含有配位键



9. Li_2O 的晶胞结构如图所示, 晶胞边长为 $a \text{ nm}$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ 。下列说法错误的是

- Li 和 O 均为 p 区元素
- 每个晶胞中含有 4 个 O^{2-}
- Li^+ 和 O^{2-} 的配位数之比为 1 : 2
- Li^+ 和 O^{2-} 最短距离为 $\frac{\sqrt{3}}{4}a \text{ nm}$



10. 常温下,向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水中通入 HCl 气体(不考虑体积变化),溶液的 $\lg \frac{n(\text{Cl})}{n(\text{N})}$ 随

pH 的变化关系如图。已知:(i) $n(\text{N}) = n(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + n(\text{NH}_4^+)$;

(ii) $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; (iii) $\lg 2 = 0.3$ 。

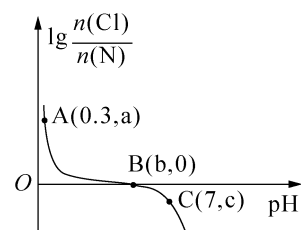
下列说法错误的是

A. A 点存在: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-)$

B. $b = 4.85$

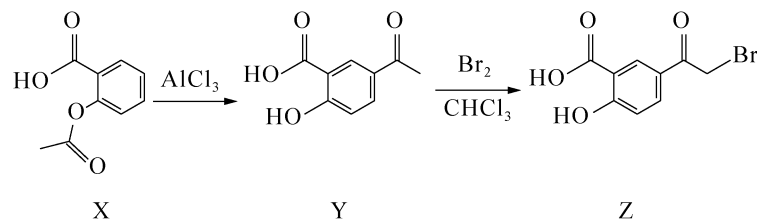
C. C 点 $c(\text{Cl}^-) = \frac{20}{201} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

D. 水的电离程度: $\text{C} > \text{A}$



二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求, 全部选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

11. 化合物 Z 是合成沙丁胺醇的重要中间体, 其合成路线如下。



下列说法错误的是

A. X、Y 互为同分异构体

B. X、Y 最多消耗 NaOH 的物质的量之比为 3 : 2

C. Z 能发生消去反应、加成反应和取代反应

D. 可以用 FeCl_3 溶液鉴别 Y、Z

12. 由实验操作和现象得出的结论正确的是

选项	实验操作和现象	结论
A	向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHSO}_3$ 溶液中加入石蕊试液, 变红色	$K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_3) > K_{b2}(\text{SO}_3^{2-})$
B	向溶液中加入稀盐酸, 产生使澄清石灰水变浑浊的气体	该溶液中含有 CO_3^{2-} 或 HCO_3^-
C	将溴乙烷与 NaOH 的乙醇溶液加热产生的气体通入酸性 KMnO_4 溶液, 溶液褪色	溴乙烷与 NaOH 的乙醇溶液发生了消去反应
D	向 $1 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KI}$ 溶液中加入 $1 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液, 再加入 1 mL 苯后振荡, 上层液体为紫红色	Fe^{3+} 与 I^- 反应为可逆反应

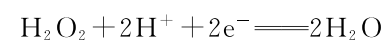
13. 以 H_2O_2 同时作为燃料和氧化剂的燃料电池原理如图所示(已知: 双极膜中的 H_2O 能在直流电场的作用下, 解离成 H^+ 和 OH^- , 定向移动到两侧极室)。

下列有关说法正确的是

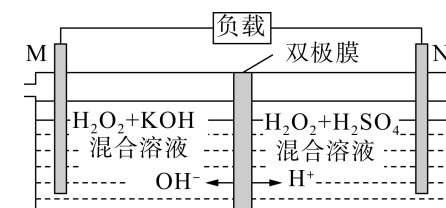
A. 电极 M 比电极 N 的电势高

B. 外电路电子流向为 $\text{M} \rightarrow \text{负载} \rightarrow \text{N} \rightarrow \text{双极膜} \rightarrow \text{M}$

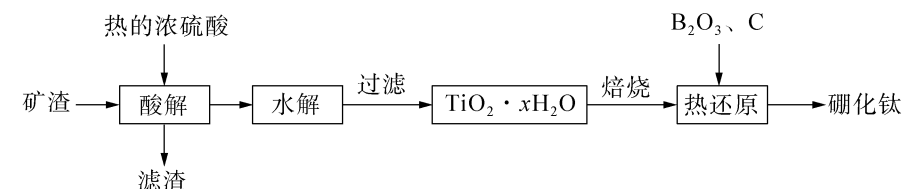
C. 电极 N 的电极反应式为



D. 当电路中转移动 0.4 mol 电子时, 产生气体 4.48 L



14. 工业上以一种含钛的矿渣(主要含 TiO_2 、 SiO_2 、 CaO 等)为原料制取硼化钛(TiB_2)的流程如图所示。下列说法正确的是



已知: ① TiO_2 性质较稳定, 加热时可溶于浓硫酸中形成 TiO^{2+} 。

② 高温下 B_2O_3 易挥发。

③ “热还原”步骤还生成 CO 。

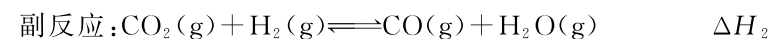
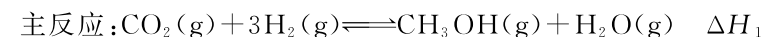
A. 滤渣的主要成分为 SiO_2 、 CaO

B. “水解”时可使用一定浓度的 NaOH 溶液

C. “热还原”中 $n(\text{TiO}_2) : n(\text{B}_2\text{O}_3) : n(\text{C})$ 的最佳比例为 1 : 1 : 5

D. “热还原”中每生成 1 mol TiB_2 , 转移 10 mol 电子

15. 以 CO_2 、 H_2 为原料合成 CH_3OH 涉及的主要反应如下:



按 $n(\text{CO}_2) = 1 \text{ mol}$ 、 $n(\text{H}_2) = 2 \text{ mol}$ 进行投料, CO_2 的平衡转化率($\text{X}-\text{CO}_2$)、 CH_3OH 的选择性

($\text{S}-\text{CH}_3\text{OH}$) 随温度、压强变化如图(已知: $\text{S}-\text{CH}_3\text{OH} = \frac{n(\text{生成 } \text{CH}_3\text{OH} \text{ 的 } \text{CO}_2)}{n(\text{参加反应的 } \text{CO}_2)} \times 100\%$)。

下列分析正确的是

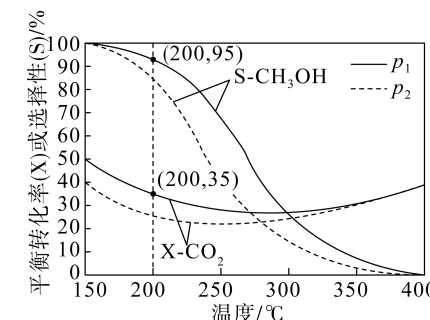
A. $p_1 > p_2$, $\Delta H_1 > 0$

B. 反应最佳温度为 $150 \sim 200^\circ\text{C}$

C. 主反应为高温下自发进行的反应

D. 当压强为 p_1 、温度为 200°C 达到平衡时,

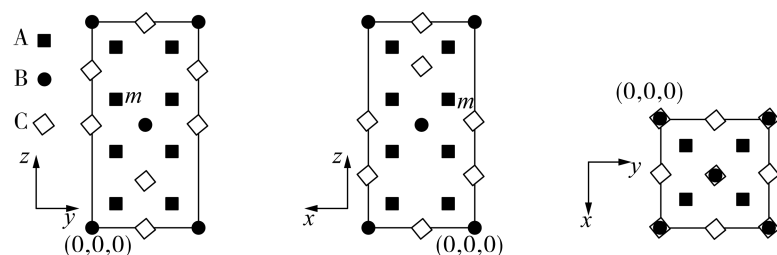
$\text{X}-\text{H}_2 = 50.75\%$



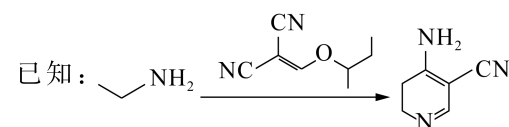
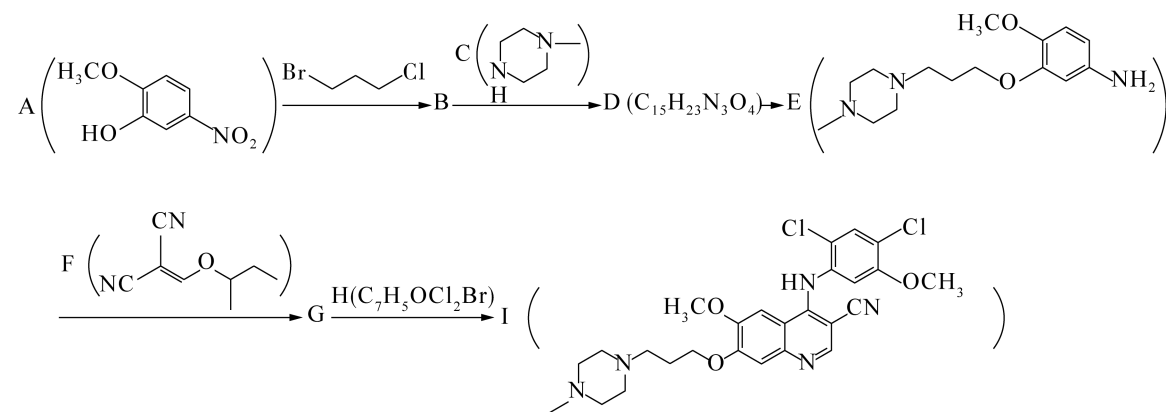
三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

16.(12 分)卤族元素及其化合物种类繁多。回答下列问题:

- (1)基态碘原子的价电子排布式为_____。
- (2)HF、HCl、HBr 的沸点由高到低的顺序为_____,实验测得 HF 的相对分子质量大于理论值的原因是_____。
- (3)PI₃ 分子中 P—I 键是由磷的_____轨道与碘的_____轨道重叠形成 σ 键,该分子的空间结构为_____。
- (4)KI 溶液与 CuSO₄ 溶液混合反应生成 CuI 沉淀和 I₂,则反应生成 25.4 g I₂ 消耗的 KI 的物质的量至少为_____mol。
- (5)一种 Ag₂HgI₄ 固体导电材料为四方晶系,其晶胞参数为 a pm、a pm 和 2a pm,晶胞沿 x、y、z 的方向投影(如图所示),A、B、C 表示三种不同原子的投影,则 A 代表的原子为_____ (填元素符号),标记为 m 的原子的分数坐标为_____,设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,则该晶体的密度为_____g·cm⁻³ (用代数式表示)。



17.(12 分)博舒替尼 I 可用于治疗慢性粒细胞白血病,其合成路线如下。



回答下列问题:

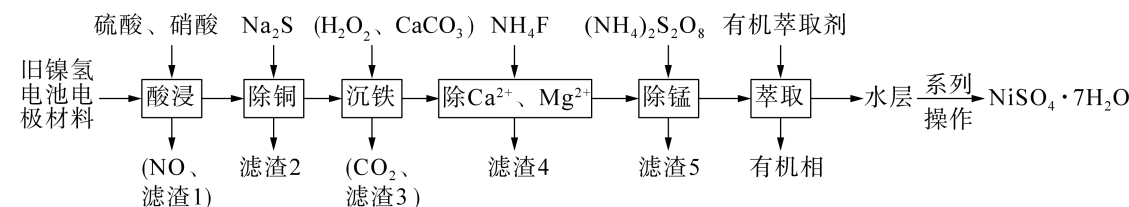
- (1)B 中含氧官能团的名称为_____,检验 B 中卤素种类所用试剂为_____。
- (2)D 的结构简式为_____,B→D 的反应类型为_____。

(3)G+H→I 反应的化学方程式为_____。

(4)A 的一种芳香族同分异构体有 4 种不同环境的氢原子,并能与 NaHCO₃ 溶液反应放出气体,则其结构简式为_____。

(5)F 中碳原子的杂化方式有_____种,手性碳原子有_____个。

18.(12 分)利用废旧镍氢电池电极材料[主要成分为 Ni、Ni(OH)₂,少量 Fe₂O₃ 及 Cu、Ca、Mg、Mn、Zn 的常见氢氧化物]为原料制取粗品硫酸镍晶体(NiSO₄·7H₂O)流程如下。



已知:(i)除铜后的溶液中主要有 Fe²⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Mn²⁺、Zn²⁺、Ni²⁺ 等。

(ii)K_{sp}(CaF₂)=5.3×10⁻⁹,K_{sp}(MgF₂)=6.5×10⁻¹¹。

(iii)离子浓度≤1.0×10⁻⁵ mol·L⁻¹时,可认为该离子沉淀完全。

回答下列问题:

(1)“酸浸”时只考虑单质 Ni 与混酸反应生成 NiSO₄,应控制混合酸中硫酸与硝酸的物质的量之比为_____;所得“滤渣 2”的主要成分除 CuS 外,还有_____ (填化学式)。

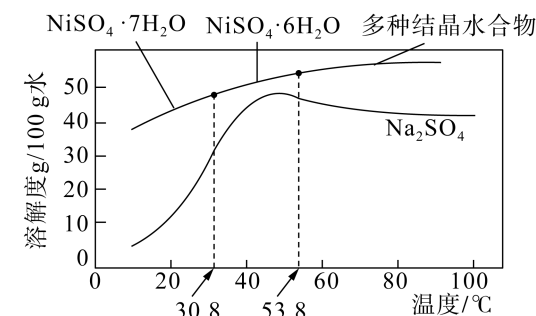
(2)“滤渣 3”含有氧化铁黄(FeOOH),则反应生成氧化铁黄的离子方程式为_____。

(3)“除 Ca²⁺、Mg²⁺”步骤中,若原溶液中 c(Ca²⁺)=c(Mg²⁺)=0.01 mol·L⁻¹,缓慢滴加 NH₄F 溶液,当第 2 种离子开始沉淀时,先沉淀的离子_____ (填“能”或“不能”)沉淀完全。

(4)“除锰”步骤中加入 (NH₄)₂S₂O₈ 后,反应生成含锰元素的一种黑色不溶物、(NH₄)₂SO₄ 及硫酸,请写出该反应的化学方程式:_____。

(5)在“萃取”步骤中,加入有机萃取剂后,Zn²⁺ 与有机萃取剂(用 HA 表示)形成易溶于萃取剂的络合物 ZnA₂·2HA,该过程可以表示为:

Zn²⁺+4HA⇌ZnA₂·2HA+2H⁺。为使萃取剂再生并回收,可采取的操作为_____。由水层得产品时,结合如图硫酸镍晶体的溶解度曲线,“经系列操作”完善后为:将滤液蒸发浓缩、_____,过滤即获得产品。



(6)测定粗品中硫酸镍的含量:称量粗品硫酸镍晶体 a g,用蒸馏水溶解,配成 100 mL 溶液。用移液管移取 25.00 mL 溶液于锥形瓶中,加入 10 mL $\text{NH}_3-\text{NH}_4\text{Cl}$ 缓冲溶液(其 $\text{pH}\approx 10$)及 0.2 g 紫脲酸铵混合指示剂,摇匀。用 $0.05\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ EDTA($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$)标准溶液滴定其中的 Ni^{2+} (离子方程式为 $\text{Ni}^{2+} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} \rightleftharpoons \text{NiY}^{2-} + 2\text{H}^+$),至溶液呈蓝紫色,达到滴定终点时消耗 EDTA 标准溶液 b mL。则粗产品中 NiSO_4 的质量分数表达式为_____。

19.(12分)某研究小组利用 $\text{SnCl}_2-\text{HgCl}_2-\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 滴定法测定赤铁矿中铁元素的含量,实验装置如图(加热及搅拌装置略)。

①溶解:向双口烧瓶中加入 m g 赤铁矿样品,并不断加入浓盐酸微热,至样品完全溶解。边搅拌边缓慢加入 SnCl_2 溶液至黄色消失,过量 1~2 滴。

②转移:将上述溶液快速转移至锥形瓶,并洗涤烧瓶内壁,将洗涤液并入锥形瓶中,冷却后滴入 HgCl_2 饱和溶液,静置。

③滴定:向锥形瓶中加入硫酸和磷酸混合溶液后,滴加指示剂,立即用 $c\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液滴定至终点。

已知:(i)氯化铁受热易升华。

(ii)室温时 HgCl_2 可将 Sn^{2+} 氧化为 Sn^{4+} ,还原产物为 Hg ,难以氧化 Fe^{2+} 。

(iii) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 可被 Fe^{2+} 还原为 Cr^{3+} 。

回答下列问题:

(1)用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 固体配制一定物质的量浓度 1 000 mL $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液,需要用到下列仪器中的_____ (填字母)。



(2)溶解过程中“微热”的作用是_____。

(3)滴定过程中 Fe^{2+} 发生反应的离子方程式为_____。

(4)若消耗 $c\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液 V mL,则 m g 试样中 Fe 的质量分数为_____ (用含 m 、 c 、 V 的代数式表示)。

(5)步骤②中未加入 HgCl_2 饱和溶液,则会导致测定的 Fe 含量_____ (填“偏大”“偏小”或“不变”)。步骤③若未“立即滴定”,则会导致测定的 Fe 含量偏小的原因是_____。

(6)滴定步骤中,下列操作错误的是_____ (填字母)。

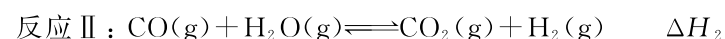
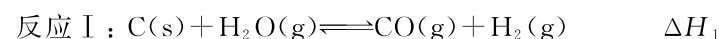
A. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液可置于聚四氟乙烯滴定管中

B. 滴定近终点时,用蒸馏水冲洗锥形瓶内壁

C. 滴定时可前后或上下振动锥形瓶,使溶液混合

D. 锥形瓶内溶液变色后,立即记录滴定管液面刻度

20.(12分)水煤气是 H_2 的主要来源, $\text{C}-\text{H}_2\text{O}$ 体系制 H_2 涉及主要反应如下:



(1)反应 I 在低温下不能自发进行,则 ΔH_1 _____ 0 (填“>”“<”或“=”)。

反应 I、II 的 K_p 随温度变化关系如图 1 所示,则表示反应 II 的变化曲线是_____ (填“a”或“b”)。

(2)在恒压条件下,反应达平衡后,气相中 CO 、 CO_2 和 H_2 的物质的量分数随温度的变化关系如图 2 所示,若该过程中无固体剩余,则曲线 b 表示_____ 随温度变化曲线(填化学式),随温度升高,其物质的量分数略有增大的原因是_____。

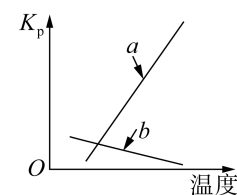


图 1

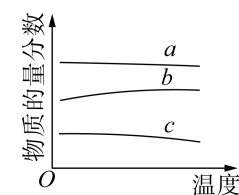


图 2

(3) CaO 可作为 CO_2 的吸收剂,发生反应 III: $\text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3\text{(s)} \quad \Delta H_3 < 0$ 在温度为 T_0 、压强为 p 下,向反应器中加入 $a\text{ mol H}_2\text{O(g)}$ 、足量的 C 和 CaO ,达平衡后, $\text{H}_2\text{O(g)}$ 的转化率为 20%。

①反应: $\text{C(s)} + \text{CaO(s)} + 2\text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{(g)} + \text{CaCO}_3\text{(s)}$ 的 K_p =_____。

②已知 CO_2 的吸收率 = $\frac{\text{二氧化碳被吸收的量}}{\text{二氧化碳生成的总量}} \times 100\%$ 。该条件下反应 II 的 $K_p = 1$,且平衡时 $n(\text{CO}) = b\text{ mol}$,则 $n(\text{CO}_2) =$ _____ mol, CaO 对 CO_2 的吸收率为_____。

③在温度为 T_0 下,将容器体积压缩到原来的 $\frac{1}{2}$,重新建立平衡后,则 CO_2 的分压_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。