

# 2024 年全省普通高中学业水平等级考试

## 化学

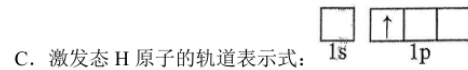
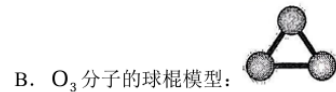
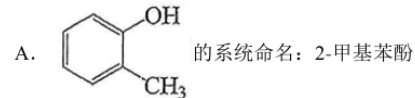
注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
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, 将本试卷和答题卡并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 S 32

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。



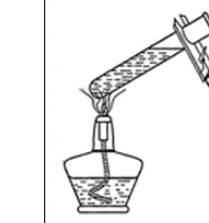
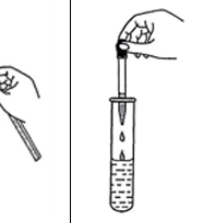
1. 中国书画是世界艺术瑰宝, 古人所用文房四宝制作过程中发生氧化还原反应的是 ( )  
A. 竹管、动物尾毫→湖笔      B. 松木→油烟→徽墨  
C. 楮树皮→纸浆纤维→宣纸      D. 端石→端砚
2. 化学品在食品工业中也有重要应用, 下列说法错误的是 ( )  
A. 活性炭可用作食品脱色剂      B. 铁粉可用作食品脱氧剂  
C. 谷氨酸钠可用作食品增味剂      D. 五氧化二磷可用作食品干燥剂
3. 下列化学用语或图示正确的是 ( )



4. 下列物质均为共价晶体且成键结构相似, 其中熔点最低的是 ( )  
A. 金刚石 (C)      B. 单晶硅 (Si)      C. 金刚砂 (SiC)      D. 氮化硼 (BN, 立方相)
5. 物质性质决定用途, 下列两者对应关系错误的是 ( )  
A. 石灰乳除去废气中二氧化硫, 体现了  $Ca(OH)_2$  的碱性  
B. 氯化铁溶液腐蚀铜电路板, 体现了  $Fe^{3+}$  的氧化性  
C. 制作豆腐时添加石膏, 体现了  $CaSO_4$  的难溶性

D. 用氨水配制银氨溶液，体现了  $\text{NH}_3$  的配位性

6. 下列图示实验中，操作规范的是 ( )

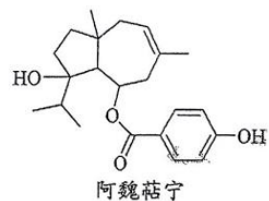
			
A. 调控滴定速度	B. 用 pH 试纸测定溶液 pH	C. 加热试管中的液体	D. 向试管中滴加溶液

A. A      B. B      C. C      D. D

7. 我国科学家在青蒿素研究方面为人类健康作出了巨大贡献。在青蒿素研究实验中，下列叙述错误的是 ( )

- A. 通过萃取法可获得含青蒿素的提取液
- B. 通过 X 射线衍射可测定青蒿素晶体结构
- C. 通过核磁共振谱可推测青蒿素相对分子质量
- D. 通过红外光谱可推测青蒿素分子中的官能团

8. 植物提取物阿魏萜宁具有抗菌活性，其结构简式如图所示。下列关于阿魏萜宁的说法错误的是 ( )



- A. 可与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液反应
- B. 消去反应产物最多有 2 种
- C. 酸性条件下的水解产物均可生成高聚物
- D. 与  $\text{Br}_2$  反应时可发生取代和加成两种反应

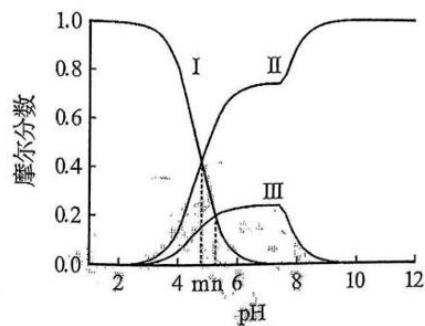
9. 由 O, F, I 组成化学式为  $\text{IO}_2\text{F}$  的化合物，能体现其成键结构的片段如图所示。下列说法正确的是 ( )



- A. 图中 O 代表 F 原子
- B. 该化合物中存在过氧键
- C. 该化合物中 I 原子存在孤对电子
- D. 该化合物中所有碘氧键键长相等

10. 常温下  $\text{Ag}(\text{l})-\text{CH}_3\text{COOH}$  水溶液体系中存在反应： $\text{Ag}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOAg}(\text{aq})$ ，平衡常数为

K. 已知初始浓度  $c_0(\text{Ag}^+) = c_0(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 所有含碳物种的摩尔分数与 pH 变化关系如图所示 (忽略溶液体积变化)。下列说法正确的是 ( )



- A. 线 II 表示  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的变化情况      B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的电离平衡常数  $K_a = 10^{-n}$
- C. pH=n 时,  $c(\text{Ag}^+) = \frac{10^{m-n}}{K} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$       D. pH=10 时,  $c(\text{Ag}^+) + c(\text{CH}_3\text{COOAg}) = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有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. 中国美食享誉世界, 东坡诗句“芽姜紫醋炙银鱼”描述了古人烹饪时对食醋的妙用。食醋风味形成的关键是发酵, 包括淀粉水解、发酵制醇和发酵制酸等三个阶段。下列说法错误的是 ( )

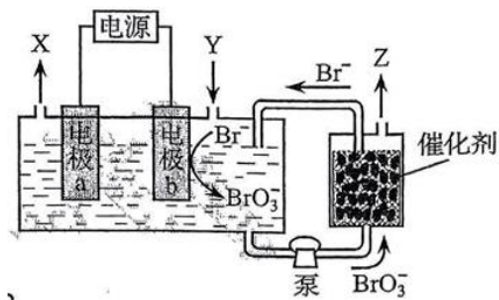
- A. 淀粉水解阶段有葡萄糖产生      B. 发酵制醇阶段有  $\text{CO}_2$  产生
- C. 发酵制酸阶段有酯类物质产生      D. 上述三个阶段均应在无氧条件下进行

12. 由下列事实或现象能得出相应结论的是 ( )

	事实或现象	结论
A	向酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液中加入草酸, 紫色褪去	草酸具有还原性
B	铅蓄电池使用过程中两电极的质量均增加	电池发生了放电反应
C	向等物质的量浓度的 $\text{NaCl}$ , $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ 混合溶液中滴加 $\text{AgNO}_3$ 溶液, 先生成 $\text{AgCl}$ 白色沉淀	$K_{sp}(\text{AgCl}) < K_{sp}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$
D	$2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ 为基元反应, 将盛有 $\text{NO}_2$ 的密闭烧瓶浸入冷水, 红棕色变浅	正反应活化能大于逆反应活化能

- A. A      B. B      C. C      D. D

13. 以不同材料修饰的 Pt 为电极, 一定浓度的  $\text{NaBr}$  溶液为电解液, 采用电解和催化相结合的循环方式, 可实现高效制  $\text{H}_2$  和  $\text{O}_2$ , 装置如图所示。下列说法错误的是 ( )



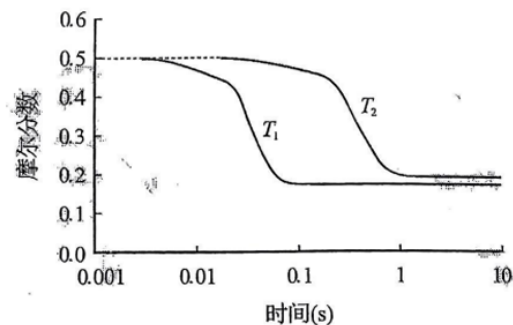
- A. 电极 a 连接电源负极  
 B. 加入 Y 的目的是补充 NaBr  
 C. 电解总反应式为  $\text{Br}^- + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{BrO}_3^- + 3\text{H}_2 \uparrow$   
 D. 催化阶段反应产物物质的量之比  $n(\text{Z}):n(\text{Br}^-) = 3:2$

14. 钧瓷是宋代五大名瓷之一，其中红色钧瓷的发色剂为  $\text{Cu}_2\text{O}$ 。为探究  $\text{Cu}_2\text{O}$  的性质，取等量少许  $\text{Cu}_2\text{O}$  分别加入甲、乙两支试管，进行如下实验。下列说法正确的是 ( )

	实验操作及现象
试管甲	滴加过量 $0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{HNO}_3$ 溶液并充分振荡，砖红色沉淀转化为另一颜色沉淀，溶液显浅蓝色； 倾掉溶液，滴加浓硝酸，沉淀逐渐消失
试管乙	滴加过量 $6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水并充分振荡，沉淀逐渐溶解，溶液颜色为无色；静置一段时间后，溶液颜色变为深蓝色

- A. 试管甲中新生成的沉淀为金属 Cu  
 B. 试管甲中沉淀的变化均体现了  $\text{HNO}_3$  的氧化性  
 C. 试管乙实验可证明  $\text{Cu}(\text{I})$  与  $\text{NH}_3$  形成无色配合物  
 D. 上述两个实验表明  $\text{Cu}_2\text{O}$  为两性氧化物

15. 逆水气变换反应:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ 。一定压力下，按  $\text{CO}_2$ ， $\text{H}_2$  物质的量之比  $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2) = 1:1$  投料， $T_1$ ， $T_2$  温度时反应物摩尔分数随时间变化关系如图所示。已知该反应的速率方程为  $v = kc^{0.5}(\text{H}_2)c(\text{CO}_2)$ ， $T_1$ ， $T_2$  温度时反应速率常数 k 分别为  $k_1, k_2$ 。下列说法错误的是 ( )



A.  $k_1 > k_2$

B.  $T_1, T_2$  温度下达平衡时反应速率的比值:  $\frac{v(T_1)}{v(T_2)} < \frac{k_1}{k_2}$

C. 温度不变, 仅改变体系初始压力, 反应物摩尔分数随时间的变化曲线不变

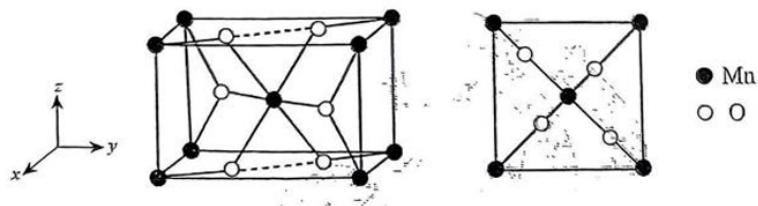
D.  $T_2$  温度下, 改变初始投料比例, 可使平衡时各组分摩尔分数与  $T_1$  温度时相同

### 三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

16. (12 分) 锰氧化物具有较大应用价值, 回答下列问题:

(1) Mn 在元素周期表中位于第 \_\_\_\_\_ 周期 \_\_\_\_\_ 族; 同周期中, 基态原子未成对电子数比 Mn 多的元素是 \_\_\_\_\_ (填元素符号)。

(2) Mn 的某种氧化物  $MnO_x$  的四方晶胞及其在 xy 平面的投影如图所示, 该氧化物化学式为 \_\_\_\_\_。



当  $MnO_x$  晶体有 O 原子脱出时, 出现 O 空位, Mn 的化合价 \_\_\_\_\_ (填“升高”“降低”或“不变”), O 空位的产生使晶体具有半导体性质。下列氧化物晶体难以通过该方式获有半导体性质的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。

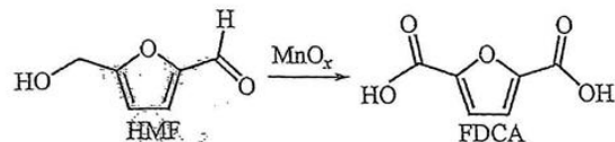
A. CaO      B.  $V_2O_5$       C.  $Fe_2O_3$       D. CuO

(3)  $[BMIM]^+ BF_4^-$  (见图) 是  $MnO_x$  晶型转变的诱导剂。  $BF_4^-$  的空间构型为 \_\_\_\_\_;  $[BMIM]^+$  中咪唑环

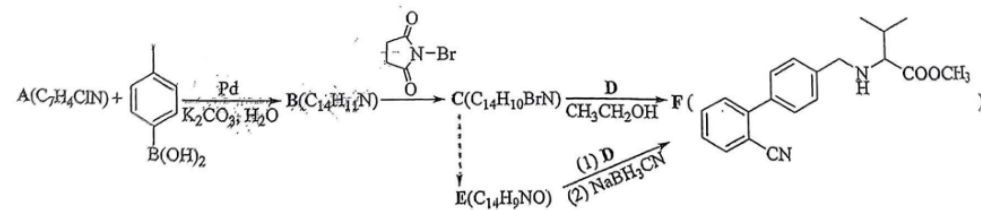
存在  $\prod_5^6$  大  $\pi$  键, 则 N 原子采取的轨道杂化方式为 \_\_\_\_\_。



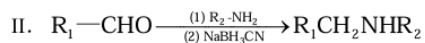
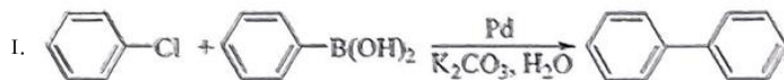
(4)  $\text{MnO}_x$  可作 HMF 转化为 FDCA 的催化剂 (见下图)。FDCA 的熔点远大于 HMF, 除相对分子质量存在差异外, 另一重要原因是\_\_\_\_\_。



17. (12 分) 心血管药物缬沙坦中间体 (F) 的两条合成路线如下:



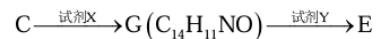
已知:



回答下列问题:

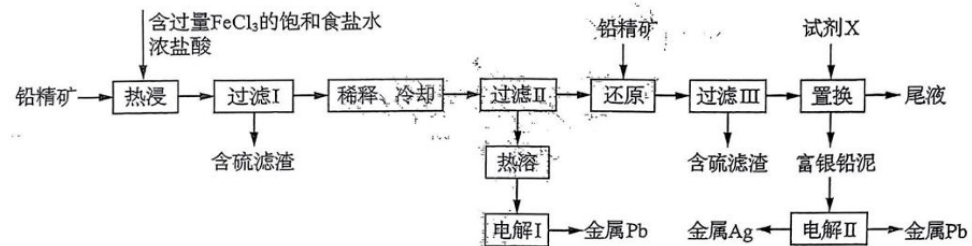
- (1) A 结构简式为\_\_\_\_\_; B→C 反应类型为\_\_\_\_\_。
- (2) C+D→F 化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) E 中含氧官能团名称为\_\_\_\_\_; F 中手性碳原子有\_\_\_\_\_个。
- (4) D 的一种同分异构体含硝基和 3 种不同化学环境的氢原子 (个数比为 6:6:1), 其结构简式为\_\_\_\_\_。

(5) C→E 的合成路线设计如下:



试剂 X 为\_\_\_\_\_ (填化学式); 试剂 Y 不能选用  $\text{KMnO}_4$ , 原因是\_\_\_\_\_。

18. (12 分) 以铅精矿 (含  $\text{PbS}$ ,  $\text{Ag}_2\text{S}$  等) 为主要原料提取金属 Pb 和 Ag 的工艺流程如下:



回答下列问题：

(1)“热浸”时，难溶的  $\text{PbS}$  和  $\text{Ag}_2\text{S}$  转化为  $[\text{PbCl}_4]^{2-}$  和  $[\text{AgCl}_2]^-$  及单质硫。溶解等物质的量的  $\text{PbS}$  和  $\text{Ag}_2\text{S}$

时，消耗  $\text{Fe}^{3+}$  物质的量之比为\_\_\_\_\_；溶液中盐酸浓度不宜过大，除防止“热浸”时  $\text{HCl}$  挥发外，另一目的是防止产生\_\_\_\_\_（填化学式）。

(2) 将“过滤 II”得到的  $\text{PbCl}_2$  沉淀反复用饱和食盐水热溶，电解所得溶液可制备金属  $\text{Pb}$ 。“电解 I”阳极产物用尾液吸收后在工艺中循环使用，利用该吸收液的操作单元为\_\_\_\_\_。

(3)“还原”中加入铅精矿的目的是\_\_\_\_\_。

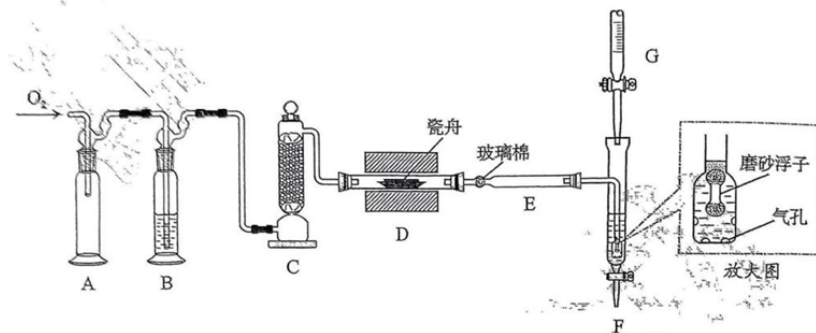
(4)“置换”中可选用的试剂 X 为\_\_\_\_\_（填标号）

A. Al      B. Zn      C. Pb      D. Ag

“置换”反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(5)“电解 II”中将富银铅泥制成电极板，用作\_\_\_\_\_（填“阴极”或“阳极”）。

19. (12分) 利用“燃烧—碘酸钾滴定法”测定钢铁中硫含量的实验装置如下图所示（夹持装置略）。



实验过程如下：

①加样，将  $a \text{ mg}$  样品加入管式炉内瓷舟中（瓷舟两端带有气孔且有盖），聚四氟乙烯活塞滴定管  $G$  内预装  $c(\text{KIO}_3):c(\text{KI})$  略小于 1:5 的  $\text{KIO}_3$  碱性标准溶液，吸收管  $F$  内盛有盐酸酸化的淀粉水溶液。向  $F$  内滴入适量

$\text{KIO}_3$  碱性标准溶液，发生反应： $\text{KIO}_3 + 5\text{KI} + 6\text{HCl} = 3\text{I}_2 + 6\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ ，使溶液显浅蓝色。

②燃烧：按一定流速通入  $O_2$ ，一段时间后，加热并使样品燃烧。

③滴定：当 F 内溶液浅蓝色消退时（发生反应： $SO_2 + I_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HI$ ），立即用  $KIO_3$  碱性标准溶液滴定至浅蓝色复现。随  $SO_2$  不断进入 F，滴定过程中溶液颜色“消退-变蓝”不断变换，直至终点。

回答下列问题：

(1) 取  $20.00\text{mL} 0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} KIO_3$  的碱性溶液和一定量的 KI 固体，配制  $1000\text{mL} KIO_3$  碱性标准溶液，下列仪器必须用到的是\_\_\_\_\_（填标号）。

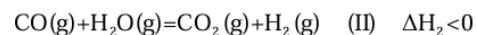
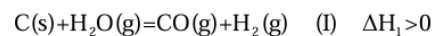
A. 玻璃棒      B.  $1000\text{mL}$  锥形瓶      C.  $500\text{mL}$  容量瓶      D. 胶头滴管

(2) 装置 B 和 C 的作用是充分干燥  $O_2$ ，B 中的试剂为\_\_\_\_\_。装置 F 中通气管末端多\*\*玻璃泡内置一密度小于水的磨砂浮字（见放大图），目的是\_\_\_\_\_。

(3) 该滴定实验达终点的现象是\_\_\_\_\_；滴定消耗  $KIO_3$  碱性标准溶液  $V\text{mL}$ ，样品中硫的质量分数是\_\_\_\_\_（用代数式表示）。

(4) 若装置 D 中瓷舟未加盖，会因燃烧时产生粉尘而促进  $SO_3$  的生成，粉尘在该过程中的作用是\_\_\_\_\_；若装置 E 冷却气体不充分，可能导致测定结果偏大，原因是\_\_\_\_\_；若滴定过程中，有少量  $IO_3^-$  不经  $I_2$  直接将  $SO_2$  氧化成  $H_2SO_4$ ，测定结果会\_\_\_\_\_（填“偏大”“偏小”或“不变”）。

20. (12 分) 水煤气是  $H_2$  的主要来源，研究  $CaO$  对  $C-H_2O$  体系制  $H_2$  的影响，涉及主要反应如下：

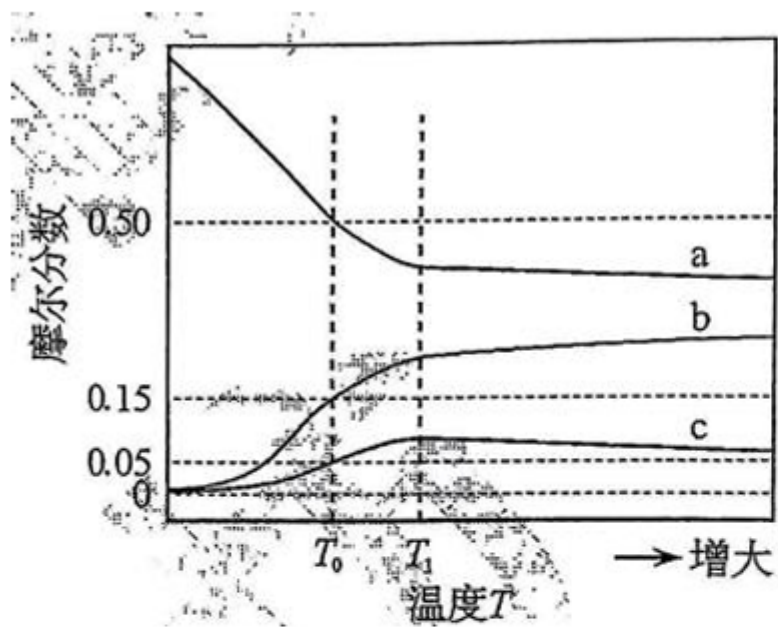


回答列问题：

(1)  $C(s) + CaO(s) + 2H_2O(g) \rightleftharpoons CaCO_3(s) + 2H_2(g)$  的焓变  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_（用代数式表示）。

(2) 压力  $p$  下， $C-H_2O-CaO$  体系达平衡后，图示温度范围内  $C(s)$  已完全反应， $CaCO_3(s)$  在  $T_1$  温度时完全分解。气相中  $CO$ ， $CO_2$  和  $H_2$  摩尔分数随温度的变化关系如图所示，则 a 线对应物种为\_\_\_\_\_（填化学式）。系如图所示，则 a 线对应物种为\_\_\_\_\_（填化学式）。当温度高于  $T_1$  时，随温度升高 c 线对应物种摩尔分数逐渐降低的原因是\_\_\_\_\_。





(3) 压力  $p$  下、温度为  $T_0$  时，图示三种气体的摩尔分数分别为 0.50，0.15，0.05，则反应

$\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  的平衡常数  $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ ；此时气体总物质的量为  $4.0\text{mol}$ ，则

$\text{CaCO}_3(\text{s})$  的物质的量为  $\underline{\hspace{2cm}}$  mol；若向平衡体系中通入少量  $\text{CO}_2(\text{g})$ ，重新达平衡后，分压  $p(\text{CO}_2)$  将

$\underline{\hspace{2cm}}$  (填“增大”“减小”或“不变”)， $p(\text{CO})$  将  $\underline{\hspace{2cm}}$  (填“增大”“减小”或“不变”)。