

一. 填空题

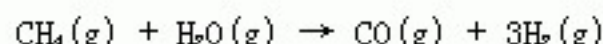
1. CO_2 的临界温度为 304.2K, 则 35°C 时 CO_2 以_____态存在。
2. 节流过程中, 热力学函数_____不变。
3. 化学位的定义式是 $\mu_i =$ _____。
4. 相律的表达式为_____。正丁醇溶于水中, 水溶于正丁醇中的部分互溶溶液及其蒸气达到相平衡, 系统的自由度为_____。
5. 按_____公式, 气相中的球形液滴内部的压力_____于气相的压力。按_____公式, 球形液滴的饱和蒸气压_____于同温度下平面液体的饱和蒸气压。
6. 兰缪尔吸附理论认为吸附是_____分子层的, BET 吸附理论认为吸附是_____分子层的。
7. 正反应放热的对峙反应的特征是_____。连串反应的特征是_____。
8. 恒温下电解质溶液浓度增大时, 电导率是_____, 当量电导 (即摩尔电导率) 的变化是_____。

1. 画出水的相图的示意图，并说明相图中点、线、面上各存在哪些相。
2. 写出以上相图中各条曲线的斜率服从什么关系式。
3. 苯的相图与水的相图的主要不同是什么？

和 B 形成理想溶液。某一点温度下纯 A 的饱和蒸气压为 0.4atm, 纯 B 的饱和蒸气压为 1.2atm. 在一密闭容器容器中有 1molA 和 1molB, 在该温度下达气液平衡时液相组成是 B 的摩尔分数为 0.400, 求气相组成, 并求气相中 A、B 的物质的量。设蒸气压服从理想气体状态方程。

四.

从 25℃的 1molCH₄(g)和 4molH₂O(l)为原料, 使之在 700℃和恒定的压力下进行反应:



若 CH₄的转化率为 50%, 求整个过程的热量。设气体服从理想气体状态方程, 各物质在 25℃的标准生成热 $\Delta_f H_m^\ominus$ (即标准摩尔生成焓 $\Delta_f H_m^\ominus$) 及 25-700℃的平均恒压热容 $\bar{C}_{p,m}$ 如下:

物质	$\Delta_f H_m^\ominus / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	$\bar{C}_{p,m} / (\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$
CH ₄ (g)	-74.85	53.97
H ₂ O(l)	-285.85	/
H ₂ O(g)	-241.84	36.89
CO(g)	-110.54	30.82
H ₂ (g)	0	29.42

五.

反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

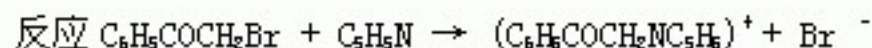
在 1000K 时的平衡常数为 1.34。若 CO 和 H_2O 的配料比（摩尔比）为 1: 5，试求 1000K 时 CO 的最大转化率。若增大压力，最大转化率如何变化？若升高温度，最大转化率如何变化？已知该反应是放热的。

六.

求反映 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$

在 500℃ 时的平衡常数 (即标准平衡常数)。已知各物质在 25℃ 的标准生成热 $\Delta_f H_m^\ominus$ (即标准摩尔生成焓 $\Delta_f H_m^\ominus$)，标准熵 S^\ominus (即 S_m^\ominus) 及 25-500℃ 的平均恒压热容 $\bar{C}_{p,m}$ 如下：

物质	$\Delta_f H_m^\ominus / (kJ \cdot mol^{-1})$	$S^\ominus / (J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1})$	$\bar{C}_{p,m} / (J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1})$
CO(g)	-110.54	197.90	30.83
H ₂ (g)	0	130.59	29.54
CH ₃ OH(g)	-201.17	239.70	62.56



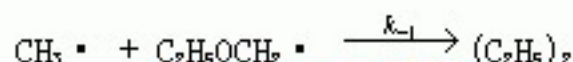
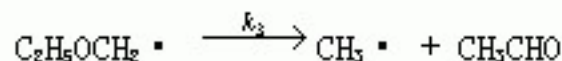
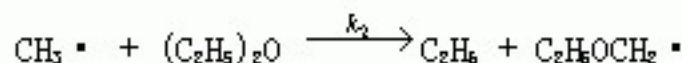
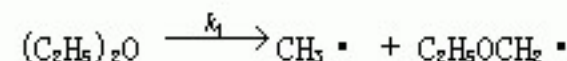
在甲醇溶剂中进行，已知反应物的初浓度均为 $0.0385\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， 35°C 时用一个电导池浸入溶液中测得溶液的电阻 Ω 与时间 t 的关系如下：

t/min	0 53 110 153 ∞				
R/Ω	78190	9200	5100	3958	801

已知该反应为二级反应，求速度常数。

八.

乙醇热分解反应 $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{C}_2\text{H}_6$ 的热机理为：



九.

(1) 写出电池 $\text{Ag}, \text{AgI}(s) \mid \text{KI 溶液} \mid \text{I}_2(s), \text{Pt}$ 的电极反应和电池反应，并求 25°C 时该电池的电动势及 AgI 的溶度积。已知 25°C 的标准电极电位如下：

电极	标准电极电位 / V
$\text{I}^- \mid \text{AgI}, \text{Ag}$	-0.1524
$\text{I}^- \mid \text{I}_2, \text{Pt}$	0.5355
$\text{Ag}^+ \mid \text{Ag}$	0.7991

(2) 已知 25°C 时 AgI 的标准生成热 ΔH_f° (即标准摩尔生成焓 $\Delta_f H_m^\circ$) = $-62.38 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，试估计以上电池在 30°C 的电动势。

测得电池 $\text{Pt}, \text{H}_2(1\text{atm}) \mid \text{HBr 溶液} \mid \text{AgBr(s)}, \text{Ag}$

在 25°C , HBr 溶液的质量摩尔浓度为 $0.001850\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 时的电动势为 0.3697V , 求溶液的离子平均活度系数。已知 25°C 时电极 $\text{Br}^- \mid \text{AgBr}, \text{Ag}$ 的标准电极电位为 0.0711V 。