

2018 年华南理工大学

629 物理化学一全套考研资料

(含历年真题及答案 , 校内本科生期末试卷、习题集)

交流互动

为了方便大家交流 , 欢迎加入物理化学考研交流群 :

295976617。群里面物化学长专门解答各位考研中遇到的物理化学问题 , 欢迎加入 !

我们这套资料的核心是学长和学姐 , 总结了核心考点和真题答案。核心考点将华南理工所有考试的重难点全部总结 , 大家可以很快速的抓住重点及难点。真题答案采用详细点拨考点 , 给出的不仅仅是一个答案 , 包括归纳知识点 , 非常详细清晰。不会的题可以加入物化考研交流群交流。

备考须知

考试参考书目 :

《物理化学》(第五版) 傅献彩等编著 , 高等教育出版社

全套资料描述清单

本套资料最新整理，包含了华南理工大学 629 物理学一考研必备的核心资料，纸质资料包括 2 本书，由以下部分组成：

第一本书：2000-2016 年真题及答案；共 134 页

此答案更正了其他店家给出的答案中的错误，并且给出了详细的考点

第二本书：华南理工大学考研复习提纲、本科生期末试卷、习题集；共 241 页

第一本书:历年考研真题及答案

包含 2000-2016 年考研真题及答案

真题全部是原版真题，十分清晰，保证可靠。历年真题是备考过程中最重要的资料，大家一定要将历年真题进行多做几遍，总结每年的考研思路。

为方便大家复习，我们给出了历年的考研真题答案，在其他机构的基础上我们更正了其中错误的答案，尽可能的让每个题目都正确。如果对答案有问题，或者不懂得题目可以加入我们的物理化学交流群，295976617，会有学长给你解答。可以说此份答案是目前市面是最正确的答案

华南理工大学 2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 物理化学(一)

适用专业: 高分子化学与物理, 无机化学, 分析化学, 有机化学, 物理化学

共 3 页

一、计算题: (每题 15 分)

1、已知液态水的 $C_{p,m}(l) = 75.29 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, 水蒸气的 $C_{p,m}(g) = 33.58 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, 水在 100°C 和 101.325 kPa 下 $\Delta_{\text{vap}} H_m = 40.64 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 25°C 液态水的 $S_m^\circ = 69.91 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, 水蒸气可看作理想气体。今使 $1 \text{ mol } 25^\circ\text{C}$ 的水在 101.325 kPa 下变为 200°C 的水蒸气, 求该过程的 W 、 Q 、 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 、 ΔG 。

2、一绝热等容箱被绝热隔板分为左右两部分, 左边为 $1 \text{ mol A}(g)$, 温度为 300 K , 压力为 100 kPa , 右边为 $2 \text{ mol B}(g)$, 温度为 400 K , 压力为 200 kPa 。已知 $C_{V,m}(A) = 12.47 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, $C_{V,m}(B) = 20.78 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, $S_m^\circ(A, 300\text{K}) = 200 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, $S_m^\circ(B, 400\text{K}) = 260 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。假设 A、B 为理想气体, 抽去隔板后系统达平衡。

(1) 计算混合过程系统的 ΔU 、 ΔS 、 ΔH ;

(2) 计算始态和终态的 S_1 和 S_2 ;

(3) 写出混合过程系统 ΔG 的计算思路 (含计算公式)。

3、在 278K , 100kPa 下, O_2 在水中溶解度为 $2.17 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$, N_2 为 $1.044 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。设空气组成为 0.21 的 O_2 和 0.79 的 N_2 (体积分数)。已知水的凝固点降低常数 k_f 为 $1.86 \text{ K} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{kg}$ 。试计算:

(1) 被空气饱和的水比纯水凝固点降低多少度?

(2) 被空气饱和的水的活度。

4、把一个容积为 1.0547 dm^3 的石英器抽空, 并导入 NO , 直到压力在 297 K 时达到 24.14 kPa 为止, 将 NO 在容器中冻结, 然后再引入 $4.406 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 的溴, 并使温度升高到 323.7 K , 当达到平衡时, 压力为 30.82 kPa , 求反应 $2\text{NOBr}(g) = 2\text{NO}(g) + \text{Br}_2(g)$ 在 323.7 K 时的平衡常数 K_p 和 350 K 时的 $\Delta_r G_m^\circ$ 。已知反应的 $\Delta_r H_m^\circ = 48.31 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 假设容器的热膨胀略去不计、 $\Delta_r H_m^\circ$ 不随温度变化、气体为理想气体。

5、镁镍合金是重要的工业材料, 研究镁镍二元金属相图具有实际意义。已有的研究表明, 在高温下 Mg 与 Ni 能生成稳定的化合物 MgNi_2 和不稳定的化合物 Mg_2Ni , 相图固态完全不互溶, 有两个低共熔点混合物, 其共熔点和组成 (含镍摩尔分数) 分别为: 500°C , 0.1 和 1060°C , 0.8 ; 不稳定化合物 Mg_2Ni 在 760°C 发生分解, 其分解反应为 $\text{Mg}_2\text{Ni}(s) \rightarrow \text{MgNi}_2(s) + \text{熔融液相 L}$, 该熔融液相 L 含镍摩尔分数为 0.3 。热分析

华南理工大学 2015 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 物理化学(一)

适用专业: 高分子化学与物理, 无机化学, 分析化学, 有机化学, 物理化学

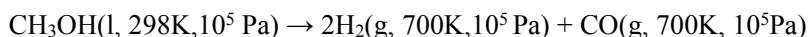
共 3 页

一、计算题(共 8 题, 每题 15 分)

1、已知 298 K 时的数据如下:

	$\Delta_f H_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	$S_m^\ominus / \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	$C_{p,m} / \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
CH ₃ OH(l)	-238.66	126.8	
H ₂ (g)		130.68	28.82
CO(g)	-110.53	197.67	29.14

假设热容与温度无关, H₂(g) 和 CO₂(g) 为理想气体, 计算下述反应的 ΔH_m 、 ΔS_m 、 ΔG_m 。



2、在锅炉中连续不断地注入 20℃ 的水, 将其加热并蒸发为 180℃、饱和蒸气压为 1003 kPa 的水蒸气。求:

(1) 每生产 1000 kg 水蒸气所需要的热量;

(2) 蒸发过程的 W 和 ΔU 。

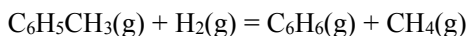
已知: 100℃、101.325 kPa 时水的摩尔蒸发焓 $\Delta_{\text{vap}} H_m = 40.668 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 水的平均摩尔定压热容 $C_{p,m}(\text{l}) = 75.32 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, 水蒸气的平均摩尔定压热容 $C_{p,m}(\text{g}) = 34.80 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, 水的摩尔质量 $M = 18.015 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

3、25℃ 时, NH₃ 在水和三氯甲烷中的分配系数 $K = c(\text{NH}_3, \text{水相})/c(\text{NH}_3, \text{CHCl}_3 \text{ 相}) = 4.998$ 。25℃ 时, 0.1 mol NH₃ 溶于 1 升水中, 此溶液 NH₃ 的蒸气分压为 0.887 kPa。CHCl₃ 的熔点为 -63.5℃, 熔化焓 $\Delta_{\text{fus}} H_m^*$ 为 9.55 kJ·mol⁻¹。

(1) 0.05 mol NH₃ 溶于 1 升三氯甲烷中, 该溶液 NH₃ 的蒸气分压为多少?

(2) 当 NH₃ 在三氯甲烷中的摩尔分数为 0.05 时, 该溶液的凝固点为多少?

4、甲苯加氢可以获得苯:



在 500 K 时, 若开始仅将甲烷和苯混合, 两者分压均为 50 kPa, 达到平衡后, 测得氢气的分压为 0.265 kPa。

(1) 计算反应的 $\Delta_r G_m^\ominus$;

(2) 若以等物质的量 C₆H₅CH₃(g) 和 H₂(g) 混合, 起始总压为 100 kPa, 达到平衡时, 计算苯的摩尔分数。

5、水-异丁醇二组分系统液相部分互溶。在 101325 Pa 下, 系统的共沸点为 89.7℃,

华南理工大学

2014 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 物理化学(一)

适用专业: 高分子化学与物理, 无机化学, 分析化学, 有机化学, 物理化学

共 3 页

一、计算题

1、1mol CO(g)与含 0.5mol O₂(g)的空气, 始态温度为 25℃, 压力为 100 kPa, 假设气体为理想气体。求经绝热等压燃烧过程可达到的最高温度及过程的 Q 、 ΔH 、 ΔU 、 W 。

已知: 空气组成(摩尔分数): $y(\text{O}_2)=0.21$, $y(\text{N}_2)=0.79$; CO₂(g), N₂(g)的平均定压摩尔热容 $C_{p,m}$ 分别为 54.39 和 33.47 J·K⁻¹·mol⁻¹; 25℃时, $\Delta_f H_m^\ominus(\text{CO}_2, \text{g}) = -393.51 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, $\Delta_f H_m^\ominus(\text{CO}, \text{g}) = -110.53 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。(15 分)

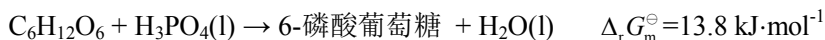
2、1mol 某理想气体, 由 202.65 kPa, 11.2 dm³ 的始态, 经 $pT=\text{常数}$ 的可逆过程压缩至终态为 405.3 kPa, 已知 $C_{V,m}=1.5R$, 假设始态时该理想气体的摩尔熵 $S_m=20 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。求此过程的 ΔU 、 ΔH 、 W 、 Q 、 ΔS 及 ΔG 。(15 分)

3、A 和 B 组成的溶液在 343K 时, 气相中 B 的组成 $y_B=0.85$, 液相中 A 的组成 $x_A=0.87$, 此时 A 溶解达到饱和, 溶液的总蒸气压为 35.4 kPa。已知 343K 时, 纯 A 的饱和蒸气压为 6.5 kPa; A 的熔化焓 $\Delta_{\text{fus}} H_m^* = 19.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。试计算:

(1) 该溶液 A 的相对活度 $a_{x,A}$ 和活度系数 $\gamma_{x,A}$;

(2) A 的熔点。(15 分)

4、代谢过程涉及葡萄糖(C₆H₁₂O₆)转化成 6-磷酸葡萄糖反应步骤。已知 298K 时, 下列反应:



(1) 如何实现 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{6-磷酸葡萄糖}$ 这一反应? 并计算 298K 时该反应的标准平衡常数 $K_c^\ominus$;

(2) 若该反应开始时反应物均为 1mol·L⁻¹, 求平衡转化率;

(3) 若该反应 300K 时的 $K_c^\ominus$ 是 298K 的 0.95 倍, 求反应的 $\Delta_r U_m^\ominus$ 。(15 分)

5、二价稀土和碱金属形成的复合碘化物具有良好的发光特性, 可用于研制特殊照明器具。近几年来有研究者开展了 EuI₂-KI 二元体系在 $3 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ 压力下的低压相图研究。实验结果表明, 在 EuI₂-KI 系统中, 有一个稳定化合物 KEu₂I₅ (EuI₂:KI=2:1),

华南理工大学

2013 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 物理化学(一)

适用专业: 高分子化学与物理, 无机化学, 分析化学, 有机化学, 物理化学

共 3 页

一、计算题

1、在带活塞的绝热气缸中有 4.25 mol 的某固体物质 A ($C_{p,m}=24.454 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) 及 5mol 单原子理想气体 B ($C_{v,m}=1.5R$), 始态温度 $T_1=400 \text{ K}$, 压力 $p_1=200 \text{ kPa}$ 。今以气体 B 为系统, 求可逆膨胀到 $p_2=50 \text{ kPa}$ 时, 系统的 T_2 及过程的 ΔU , ΔH , Q 和 W 。(15 分)

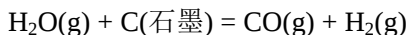
2、始态为 200 kPa, 273 K 的 1mol 单原子理想气体, $C_{v,m}=1.5R$, 在 273 K 时的标准摩尔熵为 $20 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, 沿 $\frac{p}{V}=\text{常数}$ 的可逆途径变化至 400 kPa。求该过程的 ΔU , ΔH , ΔS , ΔG , W , Q 。(15 分)

3、已知 298K 时, 纯液体 A 的饱和蒸气压为 3168Pa。纯液体 B 的正常沸点为 351.4K, 摩尔汽化焓为 $42.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 在 298K~351.4K 温度范围内, 假设汽化焓不随温度变化。

(1) 在 298K 下, 0.1 摩尔 A 和 0.9 摩尔 B 形成理想液态混合物, 气液平衡时饱和蒸气总压为多少? 设气体为理想气体。

(2) 计算 298K 时, 在液态混合物和纯液体 B 中, B 的化学势的差值。(15 分)

4、对于反应



已知, 25℃时反应的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 为 $91.4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 1000℃时, 一氧化碳和水蒸气的标准摩尔生成焓 $\Delta_f H_m^\ominus$ 为 -111 和 $244 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(1) 试计算 1000℃时反应的焓变 $\Delta_r H_m^\ominus$ 和标准平衡常数 $K^\ominus$ 。假设 $\Delta_f H_m^\ominus$ 与温度无关。

(2) 在 1000℃, 100kPa 下, 使空气和水蒸气通过大量焦炭, 需要使温度保持不变, 空气和水蒸气的体积比应为多少? 假设没有热量的损耗(辐射等)。(15 分)

5、298 K 时, 电池 $\text{Cu} | \text{CuSO}_4(a=0.1) || \text{Mn}^{2+}(a=0.1), \text{H}^+(a=0.1) | \text{MnO}_2(\text{s}) | \text{Pt}$ 的电动势为 0.831 V, 电池的温度系数为 $-1.90 \times 10^{-4} \text{ V}\cdot\text{K}^{-1}$ 。

(1) 写出电池的阳极、阴极反应和电池反应。

华南理工大学 2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 物理化学(一)

适用专业: 无机化学; 分析化学; 有机化学; 物理化学; 高分子化学与物理

本卷满分: 150 分

共 3 页

一、计算题

1、在等熵条件下, 将 1mol 理想气体($C_{V,m}=5R/2$)从 15℃、100kPa 压缩到 700kPa, 然后保持体积不变, 降温至 15℃, 求整个过程的 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 及 ΔS 。(15 分)

2、已知反应



的 $\Delta_r G_m^\circ(T) = (-1276222 + 890.67T/K - 32.34T/K \ln T/K) \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ 及反应



的 $\Delta_r H_m^\circ(298\text{K}) = -2256.85 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta_r S_m^\circ(298\text{K}) = -547.77 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta C_p = 56 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

(1) 求第(2)个反应的标准反应吉布斯自由能 $\Delta_r G_m^\circ$ 与温度 T 的关系式;

(2) 通过计算说明, 在标准态下, 温度必须控制在 1062.9K 以下 Cr_2O_3 才能被 Na(g) 还原。(15 分)

3、60℃时甲醇(A)的饱和蒸气压是 83.4kPa, 乙醇(B)的饱和蒸压是 47.0kPa。设二者可形成理想液态混合物, 气体为理想气体。若 60℃将 6mol 甲醇和 4mol 乙醇混合。

(1) 计算该液态混合物中乙醇的化学势 $\mu_B(l)$ 。假设乙醇气体标准态化学势为 $-200\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 计算与该液态混合物的平衡蒸气组成。(15 分)

4、反应 $\text{Mn(s)} + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{MnO(s)}$ 的 $\Delta_r G_m^\circ = (-384900 + 74.48T/K + 10T/K \times \ln T/K) \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$, 试求:

(1) 800 K 时 MnO(s) 的标准摩尔生成焓 $\Delta_f H_m^\circ$;

(2) 在 800K, MnO(s) 解离压力等于多少? 已知反应的 $\Delta_r H_m^\circ$ 与温度有关。(15 分)

5、25℃时测得用纯水配制的 AgBr 饱和水溶液的电导率为 $1.664 \times 10^{-5} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$, 纯水的电导率为 $5.5 \times 10^{-6} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$, 且已知 25℃时 AgBr(s) 的溶度积或活度积 K_{sp} 为 6.305×10^{-13} 。

(1) 求 AgBr(s) 在 25℃时的极限摩尔电导率 $\Lambda_m^\infty(\text{AgBr(s)})$;

华南理工大学

2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 物理化学(一)

适用专业: 高分子化学与物理, 无机化学, 分析化学, 有机化学, 物理化学

本卷满分: 150 分

共 3 页

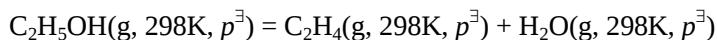
一、计算题

1、1 mol 某理想气体由始态(300 K, 500 kPa)经等温可逆膨胀至 100 kPa, 然后向真空膨胀至 20 kPa, 再绝热可逆膨胀至 4 kPa。求整个过程的 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 、 ΔG 。已知 $C_{V,m}=12.471 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, 300 K 时该理想气体的 $S=134 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 。(15 分)

2、已知 298K 时的下列数据:

	$S_m^{\circ} / \text{J K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	$C_{p,m} / \text{J K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$	282.0	73.26
$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	219.5	43.56
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	188.7	33.58

计算下述反应的熵变:

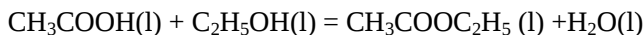


并用熵增加原理判断该反应在 298K, p° 下能否发生? 若升温至 633 K, 通过计算说明反应能否发生? 已知反应的 $\Delta_r H_m^{\circ}(298\text{K}) = 46.024 \text{ kJ mol}^{-1}$ 。(15 分)

3、-192.7°C 氮气的蒸气压为 144.76 kPa, 氧气的蒸气压为 31.93 kPa。设空气为 $\text{N}_2:\text{O}_2 = 4:1$ (摩尔比) 的混合物, 且液态空气为理想溶液。在 -192.7°C 时, 计算

- (1) 在要加多大压力才能使空气全部液化?
- (2) 液态空气在正常沸点时液面上蒸气的组成。
- (3) 在液态空气和纯液氮中, N_2 的化学势的差值。(15 分)

4、乙酸和乙醇酯化反应:



已知 25°C, 反应的 $\Delta_r H_m^{\circ} = -2.67 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 乙酸、乙醇、乙酸乙酯和水的 $\Delta_f G_m^{\circ}$ 分别为 -389.9、-174.78、-332.55、-237.129 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。设系统为理想溶液, $\Delta_f H_m^{\circ}$ 为常数。

- (1) 计算 25°C 和 70°C 时酯化反应的平衡常数。
- (2) 若在 25°C 时将 1mol 的乙醇和 1mol 的乙酸混合进行反应, 达到平衡后, 将有多少 mol 的酯生成。
- (3) 要使上反应不断进行, 应采取什么措施? (15 分)

华南理工大学

2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 物理化学(一)

适用专业: : 高分子化学与物理, 无机化学, 分析化学, 有机化学, 物理化学

本卷满分: 150 分

一、计算题

1、已知液态水的 $C_{p,m}(l) = 75.29 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, 水蒸气的 $C_{p,m}(g) = 33.58 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, 水在 100°C 和 101.325 kPa 下 $\Delta_{\text{vap}}H_m = 40.64 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 25°C 液态水的 $S_m^\ominus = 69.91 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, 水蒸气可看作理想气体。今使 $1 \text{ mol } 25^\circ\text{C}$ 的水在 101.325 kPa 下变为 200°C 的水蒸气, 求该过程的 W 、 Q 、 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 、 ΔG 。

解: 恒压过程, 先算 W 和 ΔH 。

$$W = -p\Delta V = -p(V_2 - V_1) \approx -pV_2 = -nRT_2 = -1 \times 8.315 \times 473.15 \text{ J} = -3934 \text{ J}$$

 ΔH 的计算可设想如下:

$$(l, t_1=25^\circ\text{C}) \xrightarrow{1} (l, 100^\circ\text{C}) \xrightarrow{2} (g, 100^\circ\text{C}) \xrightarrow{3} (g, t_2=200^\circ\text{C})$$

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = (1 \times 75.29 \times 75 + 1 \times 40640 + 1 \times 40.64 \times 100) \text{ J} = 50.35 \text{ kJ}$$

$$Q = \Delta H = 50.35 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = Q + W = (50.35 - 3.934) \text{ kJ} = 46.42 \text{ kJ}$$

$$S_1 = S^\ominus + nR \ln(100/101.325) = 1 \times [69.91 + 8.315 \times \ln(100/101.325)] \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} = 60.90 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \Delta S &= \Delta S_1 + \Delta S_2 + \Delta S_3 = [1 \times 75.29 \times \ln(373.15/298.15) + 1 \times 40640/373.15 + 1 \times 33.58 \times \ln(473.15/373.15)] \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \\ &= 133.8 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \end{aligned}$$

$$S_2 = S_1 + \Delta S = (60.90 + 133.8) \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} = 194.7 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\Delta G = \Delta(H - TS) = \Delta H - (T_2 S_2 - T_1 S_1) = [50.35 - (473.15 \times 194.7 - 298.15 \times 60.90)/1000] \text{ kJ} = -23.62 \text{ kJ}$$

华南理工大学

2015 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 物理化学(一)

适用专业: 高分子化学与物理, 无机化学, 分析化学, 有机化学, 物理化学

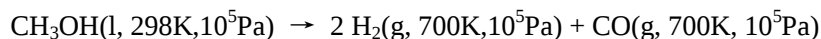
本卷满分: 150 分 共 3 页

一、计算题 (共 8 题, 每题 15 分)

1、已知 298 K 时的数据如下:

物质	CH ₃ OH (g)	H ₂ (g)	CO(g)
$\Delta_f H_m^\ominus / (\text{kJ mol}^{-1})$	-238.66		-110.53
$S_m^\ominus / (\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1})$	126.8	130.68	197.67
$C_{p,m} / (\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1})$		28.82	29.14

假设热容与温度无关, H₂(g)和CO₂(g)为理想气体, 计算下述反应的 ΔH_m 、 ΔS_m 、 ΔG_m 。



解: 设计过程为: $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}, 298\text{K}, 10^5\text{Pa}) \xrightarrow{1} 2 \text{H}_2(\text{g}, 298\text{K}, 10^5\text{Pa}) + \text{CO}(\text{g}, 298\text{K}, 10^5\text{Pa})$
 $\xrightarrow{2} 2 \text{H}_2(\text{g}, 700\text{K}, 10^5\text{Pa}) + \text{CO}(\text{g}, 700\text{K}, 10^5\text{Pa})$

$$\Delta H_m = \Delta H_1 + \Delta H_2 = [(2 \times 0 - 110.53 + 238.66) + (2 \times 28.82 + 29.14) \times (700 - 298) / 1000] \text{ kJ mol}^{-1} = 163.0 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta S_m = \Delta S_1 + \Delta S_2 = (2 \times 130.68 + 197.67 - 126.8) + (2 \times 28.82 + 29.14) \ln(700/298) \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$= 407.3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$S_1 = S_m^\ominus(\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})), S_2 = S_1 + \Delta S_m$$

$$\Delta G_m = \Delta H_m - \Delta TS = \Delta H_m - (T_2 S_2 - T_1 S_1) = [163.0 - (700 \times (126.8 + 407.3) - 298 \times 126.8) / 1000] \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$= -173.1 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

2、在锅炉中连续不断地注入 20℃ 的水, 将其加热并蒸发为 180℃、饱和蒸气压为 1003 kPa 的水蒸气。求:

(1) 每生产 1000 kg 水蒸气所需要的热量;

(2) 蒸发过程的 W 和 ΔU 。

华南理工大学

2014 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 物理化学(一) 适用专业: 高分子化学与物理, 无机化学, 分析化学, 有机化学, 物理化学

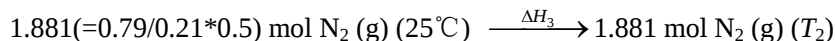
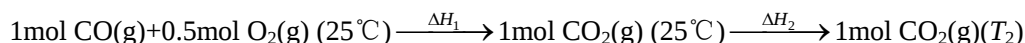
本卷满分: 150 分

一、计算题

1、1mol CO(g)与含0.5mol O₂(g)的空气, 始态温度为25℃, 压力为100 kPa, 假设气体为理想气体。求经绝热等压燃烧过程可达到的最高温度及过程的Q、ΔH、ΔU、W。

已知: 空气组成(摩尔分数): y(O₂)=0.21, y(N₂)=0.79; CO₂(g), N₂(g)的平均定压摩尔热容C_{p,m}分别为54.39 和33.47 J K⁻¹ mol⁻¹; 25℃时, Δ_fH_m[⊖](CO₂, g) = -393.51 kJ mol⁻¹, Δ_fH_m[⊖](CO, g) = -110.53 kJ mol⁻¹。(15分)

解: 过程可设想为:



过程等压绝热, 有 $Q=Q_p=\Delta H=\Delta H_1+\Delta H_2+\Delta H_3=0$

即 $(-393510+110530)+54.39 \times (T_2/K-298.15)+33.47 \times 1.881 \times (T_2/K-298.15)=0$

$$T_2=2710 \text{ K}$$

$$W=-p_e \Delta V=-p_e (2.881 \times 8.315 \times 2710/p_e - 3.381 \times 8.315 \times 298.15/p_e) \text{ J} = -56.54 \text{ kJ}$$

$$\Delta U=Q+W=-56.54 \text{ kJ}$$

2、1mol 某理想气体, 由202.65 kPa, 11.2 dm³ 的始态, 经pT=常数的可逆过程压缩至终态为405.3 kPa, 已知C_{V,m}=1.5R, 假设始态时该理想气体的摩尔熵S_m=20 J K⁻¹ mol⁻¹。求此过程的ΔU、ΔH、W、Q、ΔS 及ΔG。(15 分)

解: 过程始态 $T_1=p_1V_1/nR=202650 \times 0.0112/(1 \times 8.315) \text{ K} = 272.96 \text{ K}$

华南理工大学

2013 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上作答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 物理化学(一) 适用专业: 无机化学; 分析化学; 有机化学; 物理化学; 高分子化学与物理

本卷满分: 150 分 共 3 页

一、计算题

1、在带活塞的绝热气缸中有4.25 mol的某固体物质A($C_{p,m}=24.454 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)及5mol单原子理想气体B($C_{V,m}=1.5R$), 始态温度 $T_1=400 \text{ K}$, 压力 $p_1=200 \text{ kPa}$ 。今以气体B为系统, 求可逆膨胀到 $p_2=50 \text{ kPa}$ 时, 系统的 T_2 及过程的 ΔU , ΔH , Q 和 W 。(15分)

解: 气体状态变化: $B(p_1=200\text{kPa}, V_1, T_1=400\text{K}) \rightarrow B(p_2=50\text{kPa}, V_2, T_2)$

$$V_1=nRT_1/p_1=5*8.315*400/200000 \text{ m}^3=0.08315 \text{ m}^3$$

气体即系统交换的热: $\delta Q_B=dU-W=n_B C_{V,m}(B)dT+pdV$

固体(忽略压力变化影响)交换的热: $\delta Q_A \approx n_A C_{p,m}(A)dT$

气缸绝热: $Q_{\text{气缸}}=\delta Q_A+\delta Q_B=[n_A C_{p,m}(A)+n_B C_{V,m}(B)]dT+pdV=[n_A C_{p,m}(A)+n_B C_{V,m}(B)]dT+n_B RTdV/V=0$

分离变量积分得: $\ln(T_2/T_1)=n_B R \ln(V_1/V_2)/[n_A C_{p,m}(A)+n_B C_{V,m}(B)]=x \ln(V_1/V_2)$

$$x=n_B R/[n_A C_{p,m}(A)+n_B C_{V,m}(B)]=5*8.315/(4.25*24.454+5*1.5*8.315)=0.2500$$

即有: $T_1 V_1^x = T_2 V_2^x$

将 $V=nRT/p$ 代入得, $T_1^{x+1}/p_1^x = T_2^{x+1}/p_2^x$

所以: $T_2 = T_1 (p_2/p_1)^{x/(x+1)} = 400\text{K} * (50/200)^{0.25/1.25} = 303.1\text{K}$

$$\Delta U = n_B C_{V,m}(B)(T_2 - T_1) = 5 * 1.5 * 8.315 * (303.1 - 400) \text{ J} = -6043 \text{ J}$$

$$\Delta H = n_B C_{p,m}(B)(T_2 - T_1) = 5 * 2.5 * 8.315 * (303.1 - 400) \text{ J} = -10072 \text{ J}$$

$$Q = Q_B = -Q_A = -n_A C_{p,m}(A)(T_2 - T_1) = -4.25 * 24.454 * (303.1 - 400) \text{ J} = 10071 \text{ J}$$

$$W = \Delta U - Q = -6043 \text{ J} - 10071 \text{ J} = -16114 \text{ J}$$

2、始态为200 kPa, 273 K的1mol单原子理想气体, $C_{V,m}=1.5R$, 在273 K时的标准摩尔熵为 $20 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, 沿 $p/V=\text{常数}$ 的可逆途径变化至400 kPa。求该过程的 ΔU , ΔH , ΔS , ΔG , W , Q 。(15分)

华南理工大学

2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上作答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 物理化学(一) 适用专业: 无机化学; 分析化学; 有机化学; 物理化学; 高分子化学与物理

本卷满分: 150 分 共 3 页

一、计算题

1、在等熵条件下, 将1mol理想气体($C_{V,m}=5R/2$)从15℃、100kPa压缩到700kPa, 然后保持体积不变, 降温至15℃, 求整个过程的 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 及 ΔS 。(15分)

解: 状态变化: $(p_1=100\text{kPa}, V_1, T_1=288.15\text{K}) \rightarrow (p_2=700\text{kPa}, V_2, T_2) \rightarrow (p_3, V_2, T_3=288.15\text{K})$

$$V_1=nRT_1/p_1=1*8.315*288.15/100000 \text{ m}^3=0.02396 \text{ m}^3$$

 $\gamma=C_{p,m}/C_{V,m}=(7R/2)/(5R/2)=1.4$, 恒熵过程 $dS=dQ_r/T=0$, $Q_r=0$, 即为绝热可逆过程。

$$V_2=V_1(p_1/p_2)^{1/\gamma}=0.02396*(100/700)^{1/1.4} \text{ m}^3=0.005968 \text{ m}^3$$

$$T_2=p_2V_2/nR=700000*0.005968/(1*8.315) \text{ K}=502.42 \text{ K}$$

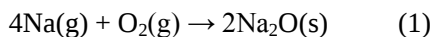
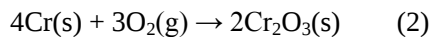
$$T_3=T_1=288.15\text{K}, \text{故 } \Delta U=\Delta H=0$$

$$W=W_1+W_2=nC_{V,m}(T_2-T_1)+0=1*5*8.315/2*(502.42-288.15) \text{ J}=4454\text{J}$$

$$Q=\Delta U-W=0-4454\text{J}=-4454\text{J}$$

$$\Delta S=\Delta S_1+\Delta S_2=0+nC_{V,m}\ln(T_3/T_2)=1*2.5*8.315*\ln(288.15/502.42) \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}=-11.56 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$$

2、已知反应

的 $\Delta_r G_m^\ominus(T)=[-1276222+890.6(T/\text{K})-32.34(T/\text{K})\ln(T/\text{K})] \text{ J mol}^{-1}$ 及反应的 $\Delta_r H_m^\ominus(298\text{K})=-2256.85 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\Delta_r S_m^\ominus(298\text{K})=-547.77 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $\Delta_r C_{p,m}=56 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 。

**第二本书：华南理工大学考研复习提纲、本科生期末
试卷、习题集；共 241 页**

华南理工大学考研真题中有很多来自本科生期末试卷和习题集的原题，大家要认真对待。遇到原题的概念很大

购买物理化学一资料赠送 865 有机化学复习全书

电子版赠送资料（发邮箱）

- 1、南大物化上课 ppt**
- 2、南大物化课后思考题答案**
- 3、南大物化课后习题答案**

第一章 热力学第一定律与热化学

一、重要概念

系统与环境, 隔离系统, 封闭系统, (敞开系统), 广延量(加和性: V, U, H, S, A, G), 强度量(摩尔量, T, p), 功, 热, 热力学能(内能), 焓, 热容, 状态与状态函数, 平衡态, 过程函数(Q, W), 可逆过程, 节流过程, 真空膨胀过程, 标准态, 标准反应焓, 标准生成焓, 标准燃烧焓

二、重要公式与理论

1. 体积功: $\delta W = -p_{\text{外}} dV$

2. 热力学第一定律: $\Delta U = Q + W$, $dU = \delta Q + \delta W$

3. 焓的定义: $H = U + pV$

4. 热容: 定容摩尔热容 $C_{V,m} = \delta Q_V / dT = (\partial U_m / \partial T)_V$

定压摩尔热容 $C_{p,m} = \delta Q_p / dT = (\partial H_m / \partial T)_p$

理想气体: $C_{p,m} - C_{V,m} = R$; 凝聚态: $C_{p,m} - C_{V,m} \approx 0$

理想单原子气体 $C_{V,m} = 3R/2$, $C_{p,m} = C_{V,m} + R = 5R/2$

5. 标准摩尔反应焓: 由标准生成焓 $\Delta_f H_B^\ominus(T)$ 或标准燃烧焓 $\Delta_c H_B^\ominus(T)$ 计算

$$\Delta_r H_m^\ominus = \sum \nu_B \Delta_f H_B^\ominus(T) = -\sum \nu_B \Delta_c H_B^\ominus(T)$$

6. 基希霍夫公式(适用于相变和化学反应过程)

$$\Delta_r H_m^\ominus(T_2) = \Delta_r H_m^\ominus(T_1) + \int_{T_1}^{T_2} \Delta_r C_{p,m} dT$$

7. 恒压摩尔反应热与恒容摩尔反应热的关系式

$$Q_{p,m} - Q_{V,m} = \Delta_r H_m(T) - \Delta_r U_m(T) = \sum_B \nu_B(g) RT$$

8. 理想气体的可逆绝热过程方程:

$$p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma, \quad p_1 V_1 / T_1 = p_2 V_2 / T_2, \quad \gamma = C_{p,m} / C_{V,m}$$

三、各种过程 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 的计算

1. 解题时可能要用到的内容

(1) 对于气体, 题目没有特别声明, 一般可认为是理想气体, 如 N_2 , O_2 , H_2 等。

恒温过程 $dT=0$, $\Delta U=\Delta H=0$, $Q=W$

非恒温过程, $\Delta U = n C_{V,m} \Delta T$, $\Delta H = n C_{p,m} \Delta T$

单原子气体 $C_{V,m} = 3R/2$, $C_{p,m} = C_{V,m} + R = 5R/2$

(2) 对于凝聚相, 状态函数通常近似认为只与温度有关, 而与压力或体积无关, 即

$$\Delta U \approx \Delta H = n C_{p,m} \Delta T$$

2. 恒压过程: $p_{\text{外}} = p = \text{常数}$, 无其它功 $W=0$

$$(1) W = -p_{\text{外}}(V_2 - V_1), \quad \Delta H = Q_p = \int_{T_1}^{T_2} n C_{p,m} dT, \quad \Delta U = \Delta H - \Delta(pV), \quad Q = \Delta U - W$$

(2) 真空膨胀过程 $p_{\text{外}}=0$, $W=0$, $Q=\Delta U$

理想气体(Joule 实验)结果: $dT=0$, $W=0$, $Q=\Delta U=0$, $\Delta H=0$

(3) 恒外压过程

例 1: 1mol 理想气体于 27℃、101325Pa 状态下受某恒定外压恒温压缩到平衡, 再由该状态恒容升温到 97℃, 则压力升到 1013.25kPa。求整个过程的 W 、 Q 、 ΔU 及 ΔH 。已知该气体的 $C_{V,m}$ 恒定为 20.92J·K⁻¹·mol⁻¹。

解题思路: 需先利用理想气体状态方程计算有关状态:

$$(T_1=27^\circ\text{C}, p_1=101325\text{Pa}, V_1) \rightarrow (T_2=27^\circ\text{C}, p_2=p_{\text{外}}=?, V_2=?) \rightarrow (T_3=97^\circ\text{C}, p_3=1013.25\text{kPa}, V_3=V_2)$$

首先计算功 W , 然后计算 ΔU , 再计算 Q , ΔH 。

3. 恒容过程: $dV=0$

$$W=0, Q_V=\Delta U=\int_{T_1}^{T_2} n C_{V,m} dT, \Delta H=\Delta U+V\Delta p$$

4. 绝热过程: $Q=0$

$$(1) \text{ 绝热可逆过程 } W=\int_{T_1}^{T_2} -pdV=\Delta U=\int_{T_1}^{T_2} n C_{V,m} dT, \Delta H=\Delta U+\Delta pV$$

$$\text{理想气体: } p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma, p_1 V_1/T_1 = p_2 V_2/T_2$$

$$(2) \text{ 绝热一般过程: 由方程 } W=\int_{T_1}^{T_2} -p_{\text{外}} dV=\Delta U=\int_{T_1}^{T_2} n C_{V,m} dT \text{ 建立方程求解。}$$

5. 节流过程(等焓过程): $\Delta H=0$, $Q=0$

焦耳-汤姆逊系数 $\mu_{J-T}=(\partial T/\partial p)_H$, 理想气体 $\mu_{J-T}=0$, 实际气体 $\mu_{J-T} \neq 0$

6. 相变过程 $S(\alpha) \rightarrow S(\beta)$:

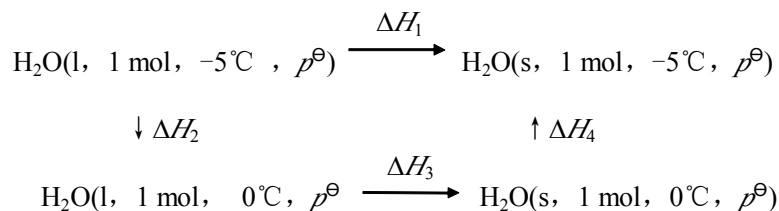
(1) 可逆相变(正常相变或平衡相变): 在温度 T 对应的饱和蒸气压下的相变, 如水在常压下的 0℃ 结冰或冰溶解, 100℃ 时的汽化或凝结等过程。

由温度 T_1 下的相变焓计算另一温度下的相变焓 T

$$\Delta H_m(T_2)=\Delta H_m(T_1)+\int_{T_1}^{T_2} \Delta C_{p,m} dT$$

(2) 不可逆相变: 利用状态函数与路径无关的特点, 根据题目所给的条件, 设计成题目给定或根据常识知道的(比如水的正常相变点)若干个可逆过程, 然后进行计算。

例 2: 水在 -5℃ 的结冰过程为不可逆过程, 计算时要利用 0℃ 结冰的可逆相变过程, 即



7. 化学过程: 标准反应焓 $\Delta_r H_m^\ominus$ 的计算

(1) 由 298.15K 时的标准摩尔生成焓或标准摩尔燃烧焓计算标准摩尔反应焓,

$$\Delta_r H_m^\ominus = \sum \nu_B \Delta_f H_m^\ominus(B) = -\sum \nu_B \Delta_c H_m^\ominus(B)$$

再利用基希霍夫公式计算另一温度 T 时的标准反应焓。

注意：生成反应和燃烧反应的定义，以及标准摩尔生成焓或标准摩尔燃烧焓存在的联系。例如 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的生成焓与 H_2 的燃烧焓， CO_2 的生成焓与 $\text{C}(\text{石墨})$ 的燃烧焓数值等同。

(2) 一般过程焓的计算：基本思想是(1)，再加上相变焓等。

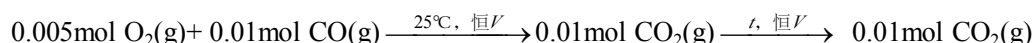
(3) 燃烧反应系统的最高温度计算：整个系统作为恒压绝热系统处理，由系统焓变

$\Delta H=0$ 建立方程计算。

例 3(06 年): 如图所示：一个缸壁和活塞均为绝热的气缸被一固定的导热隔板分为两部份，靠近活塞的部分里有 1mol 氢气，另一部分里有 0.005mol 氧气和 0.01mol 一氧化碳，反应开始前两部分的温度均为 25°C ，反应过程中活塞所受的压力恒定，假定导热隔板热容为零，活塞运动无摩擦，一氧化碳的氧化反应可以进行到底，所有气体均为理想气体。求从反应开始到结束并达到热平衡时整个气缸系统的 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 。已知二氧化碳和氢气的 $C_{p,m}$ 均为 $3.5R$ ，一氧化碳和二氧化碳在 25°C 下的标准摩尔生成焓分别为： $-110.525\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $-393.609\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

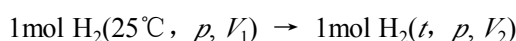


解：缸壁和活塞均为绝热，故整个气缸系统无热交换，即 $Q=0$ 。对隔板固定的左边系统状态变化为恒容过程，可设想如下：



$$\begin{aligned} \text{过程 } Q_{\text{左}} &= Q_{t,V} + Q_{t,P} = \xi(\sum_B \nu_B \Delta_f H_B - \sum_B \nu_B RT) + n(\text{CO}_2)(C_{p,m} - R)(T - 298.15\text{K}) \\ &= 0.01 \times [(-393609 + 110525 - 0.5 \times 0) \text{J} - (-0.5 \times 8.315 \times 298.15) \text{J}] \\ &\quad + \{0.01 \times 2.5 \times 8.315 \times (T \text{K} - 298.15)\} \text{J} \\ &= \{-2880.4 + 0.2079 T \text{K}\} \text{J} \end{aligned}$$

对于带有活塞的右边系统，发生恒压变化，即



$$\text{过程热 } Q_{\text{右}} = n(\text{H}_2)C_{p,m}(T - 298.15\text{K}) = [1 \times 3.5 \times 8.315 \times (T \text{K} - 298.15)] \text{J} = (29.10 T \text{K} - 8676.9) \text{J}$$

$$\text{总热效应 } Q = Q_{\text{左}} + Q_{\text{右}} = (-2880.4 + 0.2079 T \text{K} + 29.10 T \text{K} - 8676.9) \text{J} = 0$$

$$\text{得 } T = 394.34 \text{K}$$

$$W = W_{\text{左}} + W_{\text{右}} = 0 - p(V_2 - V_1) = -n(\text{H}_2)R(T - 298.15\text{K}) = -1 \times 8.315 \times (394.34 - 298.15) \text{J} = -799.8 \text{J}$$

$$\Delta U = W + Q = W = -799.8 \text{J}$$

$$\begin{aligned} \Delta H &= \Delta U + \Delta pV = \Delta U + \Delta(pV)_{\text{左}} + \Delta(pV)_{\text{右}} \\ &= -799.8 \text{J} + n(\text{CO}_2)RT - [n(\text{CO}) + n(\text{O}_2)]R \times 298.15 \text{K} + 799.8 \text{J} \\ &= 8.315 \times (0.01 \times 394.34 - 0.015 \times 298.15) \text{J} = -4.397 \text{J} \end{aligned}$$

[返回](#)

第二章 热力学第二定律

一、重要概念

卡诺循环，热机效率，熵，摩尔规定熵，标准熵，标准反应熵，亥姆霍兹函数，吉布斯函数

二、主要公式与定义式

诚信应考,考试作弊将带来严重后果!

华南理工大学期末考试

《物理化学》试卷 A

- 注意事项: 1. 考前请将密封线内填写清楚;
2. 所有答案请直接答在答题纸上
3. 考试形式: 闭卷;
4. 本试卷共四大题, 满分 100 分, 考试时间 120 分钟。

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							
评卷人							

一、选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

1、对于理想气体的内能有下列四种理解:

- (1) 状态一定, 内能也一定
- (2) 对应于某一状态的内能是可以直接测定的
- (3) 对应于某一状态, 内能只有一个数值, 不可能有两个或两个以上的数值
- (4) 状态改变时, 内能一定跟着改变

其中正确的是:

- (A) (1),(2) (B) (3),(4) (C) (2),(4) (D) (1),(3)

2、下列的过程可应用公式 $\Delta H=Q$ 进行计算的是:

- (A) 不做非体积功, 终态压力相同但中间压力有变化的过程
- (B) 不做非体积功, 一直保持体积不变的过程
- (C) 273.15 K, $p^\ominus$ 下液态水结成冰的过程
- (D) 恒容下加热实际气体

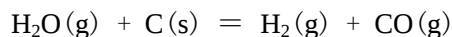
3、某理想气体从同一始态(p_1, V_1, T_1)出发, 分别经恒温可逆压缩和绝热可逆压缩至同一体积 V_2 , 若环境所做功的绝对值分别为 W_T 和 W_A , 问 W_T 和 W_A 的关系如何?

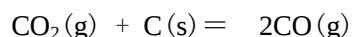
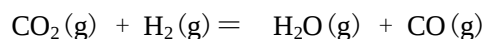
- (A) $W_T > W_A$ (B) $W_T < W_A$
(C) $W_T = W_A$ (D) W_T 和 W_A 无确定关系

4、关于偏摩尔量, 下面的叙述中不正确的是:

- (A) 偏摩尔量的数值可以是正数、负数和零
- (B) 溶液中每一种广度性质都有偏摩尔量, 而且都不等于其摩尔量
- (C) 除偏摩尔吉布斯自由能外, 其他偏摩尔量都不等于化学势
- (D) 溶液中各组分的偏摩尔量之间符合吉布斯-杜亥姆关系式

5、某体系存在 $C(s), H_2O(g), CO(g), CO_2(g), H_2(g)$ 五种物质, 相互建立了下述三个平衡:





则该体系的独立组分数 C 为: ()

- (A) $C=3$ (B) $C=2$ (C) $C=1$ (D) $C=4$

6、已知反应 $3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{O}_3(\text{g})$ 在 25°C 时, $\Delta_r H_m^\ominus = -280 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则对该反应有利的条件是:

()

- (A) 升温升压 (B) 升温降压 (C) 降温升压 (D) 降温降压

7、298 标 K, 当 H_2SO_4 溶液的浓度从 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 增加到 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 时, 其电导率 k 和摩尔电导率 Λ_m 将: ()

- (A) k 减小, Λ_m 增加
(B) k 增加, Λ_m 增加
(C) k 减小, Λ_m 减小
(D) k 增加, Λ_m 减小

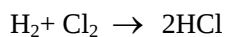
8、对于亲水性固体表面, 其表面张力间的关系是: ()

- (A) $\gamma_{\text{固-水}} > \gamma_{\text{固-空气}}$
(B) $\gamma_{\text{固-水}} < \gamma_{\text{固-空气}}$
(C) $\gamma_{\text{固-水}} = \gamma_{\text{固-空气}}$
(D) 不能确定

其液固间的接触角 θ 值为: ()

- (A) $\theta > 90^\circ$
(B) $\theta = 90^\circ$
(C) $\theta = 180^\circ$
(D) $\theta < 90^\circ$

9、已知 $E_{\text{Cl-Cl}} = 243 \text{ kJ/mol}$, $E_{\text{H-H}} = 436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 用光照引发下面反应:



所用光的波长约为: ($h=6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ $C=2.998 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$) ()

- (A) $4.92 \times 10^{-4} \text{ m}$
(B) $4.92 \times 10^{-7} \text{ m}$
(C) $2.74 \times 10^{-7} \text{ m}$
(D) $1.76 \times 10^{-7} \text{ m}$

10、对于 AgI 的水溶胶, 当以 KI 为稳定剂时, 其结构式可以写成:

$[(\text{AgI})_m \cdot n\text{I}^-, (n-x)\text{K}^+]^{x-} \cdot x\text{K}^+$, 则被称为胶粒的是指: ()

- (A) $(\text{AgI})_m \cdot n\text{I}^-$
(B) $(\text{AgI})_m$
(C) $[(\text{AgI})_m \cdot n\text{I}^-, (n-x)\text{K}^+]^{x-} \cdot x\text{K}^+$
(D) $[(\text{AgI})_m \cdot n\text{I}^-, (n-x)\text{K}^+]^{x-}$

《物理化学》试卷 A 答案

一、选择题

DCBBACDBDBD

二、填空题

1、 $T_b(\text{CaCl}_2) > T_b(\text{NaCl}) > T_b(\text{糖}) > T_b(\text{水}) > T_b(\text{乙})$

2、降低；先增加，后降低

3、向右 不

4、 $2.137 \times 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

5、(1) 错误 (2) 正确

三、计算题

1、 $W = nRT \ln(p_1/p_2) = 5.230 \text{ kJ}$ (1 分)

因为 $\Delta T = 0$ ，所以 $\Delta U = 0$ ， $Q_R = W = 5.230 \text{ kJ}$ (3 分)

$\Delta S = Q_R/T = 19.14 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ (1 分)

$\Delta H = \Delta U + \Delta(pV) = \Delta U + nRT = 0$ (1 分)

$\Delta G = \Delta H - T \Delta S = -5.230 \text{ kJ}$ (2 分)

$\Delta F = \Delta U - T \Delta S = -5.230 \text{ kJ}$ (2 分)

2、 $\Delta_r S_m^\circ(298 \text{ K}) = [93.72 - 2 \times 33.47 - (1/2) \times 205] \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = -75.72 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ (1 分)

$\Delta_r S_m^\circ(873 \text{ K}) = \Delta_r S_m^\circ(298 \text{ K}) + \Delta C_p \ln(873 \text{ K}/298 \text{ K}) = -73.47 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2 分)

$\Delta_r H_m^\circ(873 \text{ K}) = \Delta_r H_m^\circ(298 \text{ K}) + \Delta C_p(873 \text{ K} - 298 \text{ K}) = -165.3 \times 10^3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2 分)

$\Delta_r G_m^\circ(873 \text{ K}) = \Delta_r H_m^\circ(873 \text{ K}) - 873 \text{ K} \Delta_r S_m^\circ(873 \text{ K})$
 $= -101.2 \times 10^3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ (1 分)

$K_p^\circ = \exp[-\Delta_r G_m^\circ(873 \text{ K})/RT] = 1.13 \times 10^6$ (2 分)

$K_p^\circ = [p(\text{O}_2)/p^\circ]^{-1/2}$ 求得

$p(\text{O}_2) = 7.94 \times 10^{-8} \text{ Pa}$ (1 分)

$y(\text{O}_2) = p(\text{O}_2)/p = 7.94 \times 10^{-8}/101325 = 7.83 \times 10^{-13}$ (1 分)

3、答：(1) 根据题给数据，绘制相图如下。

诚信应考,考试作弊将带来严重后果!

华南理工大学期末考试

《物理化学》试卷 B

- 注意事项: 1. 考前请将密封线内填写清楚;
2. 所有答案请直接答在答题纸上
3. 考试形式: 闭卷;
4. 本试卷共四大题, 满分 100 分, 考试时间 120 分钟。

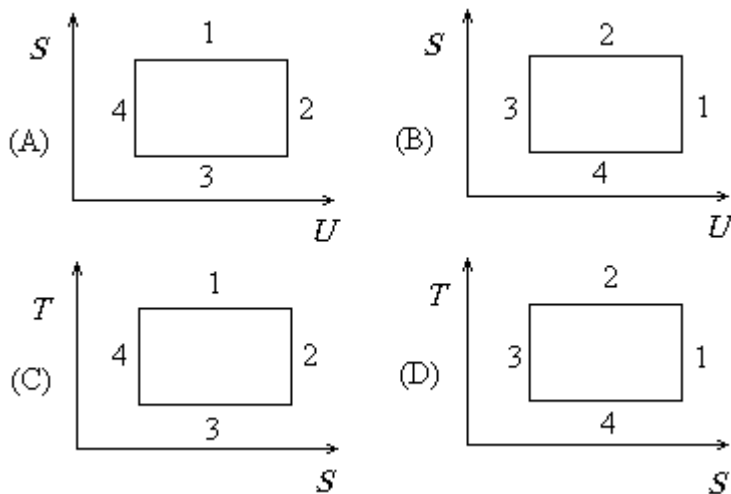
题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							
评卷人							

一、选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

1、1mol 单原子分子理想气体, 从 273 K, 202.65 kPa, 经 $pT=\text{常数}$ 的可逆途径压缩到 405.3 kPa 的终态, 该气体的 ΔU 为: ()

- (A) 1702 J (B) -406.8 J
(C) 406.8 J (D) -1702 J

2、理想气体卡诺循环的图为下列四种情况中的哪一种? ()



3、1mol 理想气体从 p_1, V_1, T_1 分别经:

- (1) 绝热可逆膨胀到 p_2, V_2, T_2
(2) 绝热恒外压下膨胀到 p'_2, V'_2, T'_2

若 $p_2 = p'_2$, 则:

- (A) $T'_2 = T_2, V'_2 = V_2, S'_2 = S_2$

(B) $T_2' > T_2$, $V_2' < V_2$, $S_2' < S_2$

(C) $T_2' > T_2$, $V_2' > V_2$, $S_2' > S_2$

(D) $T_2' < T_2$, $V_2' < V_2$, $S_2' < S_2$

4、在未达平衡的多相体系中，组成 B 若在各相中的物质的量分数都相等，则 ()

(A) B 组分在各相中的化学势相等

(B) B 组分在各相中的活度相等

(C) B 组分在气相中的分压相等

(D) 上述三种情况均不可确定。

5、理想气体反应 $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} = \text{CH}_3\text{OH(g)}$ ，若起始原料 CO 与 H_2 的分子比为 1:2，平衡时 CO 的转化率为 α ，平衡常数为 K_p ，则 ()

(A) α 与 p 有关

(B) H_2 的转化率是 2α

(C) $K_p = [\alpha(3-2\alpha)^2] / [4(1-\alpha)^2 p^2]$

(D) K_p 与 p^2 成反比

6、 FeCl_3 和 H_2O 能形成 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ， $2\text{FeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ， $2\text{FeCl}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{FeCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 四种水合物，则该体系的独立组分数 C 和在恒压下最多可能的平衡共存的相数 Φ 分别为：()

(A) $C = 3$ ， $\Phi = 4$

(B) $C = 2$ ， $\Phi = 4$

(C) $C = 2$ ， $\Phi = 3$

(D) $C = 3$ ， $\Phi = 5$

7、在 CuSO_4 溶液中用铂电极以 0.1 A 的电流通电 10 min，在阴极上沉积的铜的质量是：()

(A) 19.9 mg

(B) 29.0 mg

(C) 39.8 mg

(D) 60.0 mg

8、25℃时，水的表面张力为 $0.07197 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ ，水的饱和蒸气压为 3168 Pa，若此水中有一个半径为 $2 \times 10^{-6} \text{ m}$ 的空气泡，则气泡中水蒸气的含量为：()

(A) $x_{\text{水}} = 0.0440$

(B) $x_{\text{水}} = 0.0313$

(C) $x_{\text{水}} = 0.0215$

(D) $x_{\text{水}} = 0.0183$

9、在光的作用下， O_2 可转变为 O_3 ，当 1 mol O_3 生成时，吸收了 3.01×10^{23} 个光子，则该反应之总量子效率 Φ 为：($L = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$) ()

(A) $\Phi = 1$

(B) $\Phi = 1.5$

(C) $\Phi = 2$

(D) $\Phi = 3$

10、某一反应在一定条件下最大转化率为 30%，在同样条件下，当加入催化剂后，其转化率将：()

(A) 大于 30%

(B) 小于 30%

(C) 等于 30%

(D) 不确定

《物理化学》试卷 B 答案

一、选择题

DBC DACADCC

二、填空题

1、 7.242 kPa

(2 分)

$$\pi = \frac{n_B RT}{V} = \frac{(1/342.3) \times 8.314 \times 298.15}{1000 \times 10^{-6}} = 7.242 \text{ kPa}$$

2、 $\ln(K_2^\ominus / K_1^\ominus) = (\Delta_r H_m^\ominus / R)(1/T_1 - 1/T_2)$

$$K_2^\ominus = 137$$

(2 分)

3、 $2.383 \times 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

4、 管端， 变大。

5、 $[(\text{AgI})_m \cdot n\text{I}^- \cdot (n-x)\text{K}^+]^{x-} \cdot x\text{K}^+$

$[(\text{AgI})_m \cdot n\text{Ag}^+ \cdot (n-x)\text{NO}_3^-]^{x+} \cdot x\text{NO}_3^-$

三、计算题

1、 $n = p_1 V_1 / RT = 4.89 \text{ mol}$

(2 分)

$$\Delta H = 0$$

(1 分)

$$\Delta U = 0$$

(1 分)

$$Q_R = W_R = nRT \ln(p_1/p_2) = 8.45 \text{ kJ}$$

(2 分)

$$V_2 = nRT/p_2 = 244 \text{ dm}^3$$

(2 分)

$$Q_{IR} = W_{IR} = p \Delta V = 6.10 \text{ kJ}$$

(2 分)

$$\Delta S_{\text{体系}} = Q_R/T = 28.17 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

(2 分)

$$\Delta S_{\text{环境}} = -Q_{IR}/T = -20.33 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

(2 分)

$$\Delta S_{\text{孤立}} = \Delta S_{\text{体系}} + \Delta S_{\text{环境}} = 7.84 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

(1 分)

2、 $\text{FeO(s)} = \text{Fe(s)} + (1/2)\text{O}_2(\text{g})$

$$\begin{aligned} \Delta_r S_m^\ominus(298 \text{ K}) &= (1/2)S_m^\ominus(298 \text{ K}, \text{O}_2) + S_m^\ominus(298 \text{ K}, \text{Fe}) - S_m^\ominus(298 \text{ K}, \text{FeO}) \\ &= 70.88 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

(1 分)

$$\begin{aligned} \Delta_r C_{p,m} &= (1/2)C_{p,m}(\text{O}_2) + C_{p,m}(\text{Fe}) - C_{p,m}(\text{FeO}) \\ &= -3.20 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

(1 分)

$$\Delta_r H_m^\ominus(1473 \text{ K}) = \Delta_r H_m^\ominus(298 \text{ K}) + \Delta_r C_{p,m}(1473 \text{ K} \sim 298 \text{ K})$$

$$=265.06 \times 10^3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\begin{aligned} \Delta_r S_m^\ominus(1473\text{K}) &= \Delta_r S_m^\ominus(298\text{K}) + \Delta_r C_{p,m} \ln[(1473\text{K})/(298\text{K})] \\ &= 65.77 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned} \quad (2 \text{ 分})$$

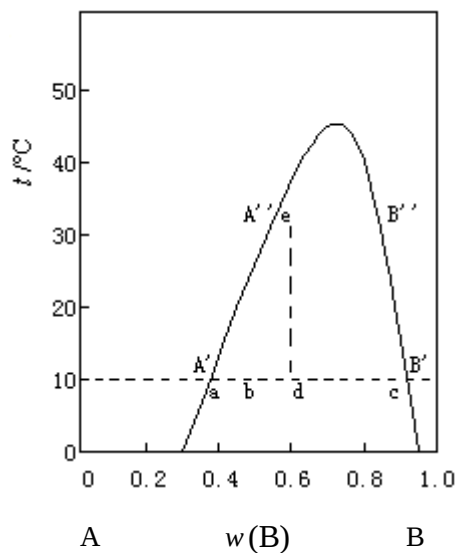
$$\begin{aligned} \Delta_r G_m^\ominus(1473\text{K}) &= \Delta_r H_m^\ominus(1473\text{K}) - 1473\text{K} \Delta_r S_m^\ominus(1473\text{K}) \\ &= 168.18 \times 10^3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned} \quad (2 \text{ 分})$$

$$K_p^\ominus = \exp[-\Delta_r G_m^\ominus(1473\text{K})/RT] = 2.02 \times 10^{-6} \quad (2 \text{ 分})$$

$$K_p^\ominus = [p(\text{O}_2)/p^\ominus]^{1/2} \quad \text{求得}$$

$$p(\text{O}_2) = 4.13 \times 10^{-7} \text{ Pa} \quad (1 \text{ 分})$$

3、答：根据题给数据绘制相图。



(3 分)

(1) 由相图看出最高共溶点的温度为 46°C 。 (1 分)

(2) 加入 B 使体系的状态到达 a 点时，体系开始变浑浊，算得加入 B 的质量为 58.73 g。

(3

分)

(3) 10°C 时，在 100 g A 中逐渐加入 B，加 100 g B 时，两共轭溶液的组成分别

为： $w_{A'}=0.37$, $w_{B'}=0.90$ 。 根据杠杆规则算出 A' , B' 层溶液的质

量 分 别 为 : $m(\text{A}')=150.9 \text{ g}$, $m(\text{B}')=49.1 \text{ g}$ 。

(3 分)

(4) 经计算，至少应向 100 g A 中加入 900 g B，才能使 A 层消失。 (2 分)

(5) 两共轭溶液的组成分别为： $w_{A''}=0.53$, $w_{B''}=0.84$

它们的质量比为： $m(\text{A}''):m(\text{B}'')=3.43$ (2 分)

(6) 从相图可见，加热至大约 37°C 时，体系由浑浊变清。 (1 分)

诚信应考,考试作弊将带来严重后果!

华南理工大学期末考试

《物理化学》试卷 A

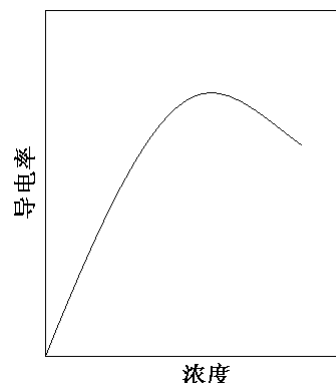
- 注意事项: 1. 考前请将密封线内各项信息填写清楚;
2. 所有答案请直接答在试卷上(或答题纸上);
3. 考试形式: 闭卷;
4. 本试卷共五大题, 满分 100 分, 考试时间 120 分钟。

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								
评卷人								

一. 下列各小题中提供的 4 个答案中只有 1 个是正确的, 请将这个正确的答案选出来, 将代表这个答案的字母 (A 或 B 或 C 或 D) 填入相应的空位中, 或在相应的答案上标出记号 (打勾、画圈等)。(共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

1. 电解质材料应该是_____。
(A) 电子导体; (B) 离子导体; (C)混合导体; (D)绝缘体

2. 右边的图可能表示的是_____。
(A)强电解质的导电率随浓度的变化
(B)弱电解质的导电率随浓度的变化
(C)强电解质的摩尔导电率随浓度的变化
(D)弱电解质的摩尔导电率随浓度的变化



第一大题第 2 小题的图

3. 实验表明, 光气的合成反应 $\text{CO(g)} + \text{Cl(g)} \rightleftharpoons \text{COCl}_2\text{(g)}$ 的反应速率方程为 $r=k[\text{CO}][\text{Cl}_2]^{3/2}$, 该反应的级数为_____。
(A) 1 级; (B)5/2 级; (C) 3/2 级; (D) 无法确定。

4. 高分子化合物对溶胶的絮凝作用有很大的实用价值, 如用于污水处理、过滤、洗涤等等。在这些应用中, 高分子化合物的用量_____。
(A) 越少越好; (B) 越多越好; (C) 有一最佳用量; (D) 多少都可以。

5. 下面哪种性质属于化学吸附的性质? _____
(A) 无选择性; (B) 需要活化能; (C) 不稳定, 易解析; (D) 吸附速率较快, 不受温度影响

6. 胶体分散系统中, 分散相粒子 (胶体离子) 的大小范围是_____。
(A) $r<1\text{nm}$; (B) $1\text{nm}<r<100\text{nm}$; (C) $100\text{nm}<r<1000\text{nm}$; (D) $r>1000\text{nm}$ 。

7. 在正、反两个方向都能进行的化学反应称作_____。

(A) 对峙反应; (B) 平行反应; (C) 连续反应; (D) 链反应。

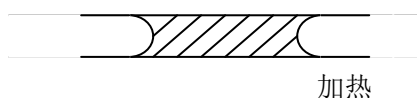
8. 已知 25℃ 时, 一些电解质的无限稀溶液的摩尔电导率为: $\Lambda_m^\infty(\text{NaAc}) = 91.0 \times 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Lambda_m^\infty(\text{HCl}) = 426.2 \times 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Lambda_m^\infty(\text{NaCl}) = 126.5 \times 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$, 请问 25℃ 时 $\Lambda_m^\infty(\text{HAc})$ 是多少? _____。

(A) $643.7 \times 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$; (B) $390.7 \times 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$;

(C) $461.7 \times 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$; (D) 无法知晓。

9. 如图所示, 管中液体对毛细管壁完全浸润, 当加热管中水柱的右端时, 右端液面的表面张力, 水柱将向_____移动。

(A) 左; (B) 右; (C) 不动; (D) 无法确定



10. 在稀溶液中, 离子强度 I 定义为

$$I = \frac{1}{2} \sum b_B z_B^2$$

摩尔浓度为 b 的 FeCl_3 溶液的离子强度为_____

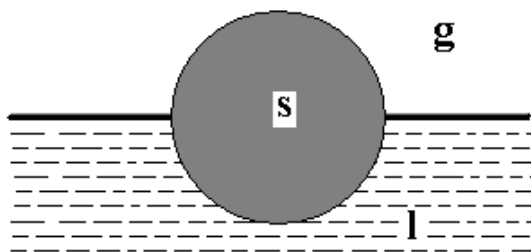
(A) $5b$; (B) $6b$; (C) $4b$; (D) $8b$.

二. 简要回答下列问题(请写在答题纸上, 标清题号. 涉及计算的题要写出简单的步骤。)(共 8 个小题, 每小题 5 分. 共 40 分)

1. 写出 Boltzmann 最概然分布公式, 并指出式中各符号代表的物理量。

2. 简述碰撞理论

3. 如图所示, 将一半径为 r 的固体球体的一半浸没在液体中, 设固体和液体的表面张力分别为 γ^s 与 γ^l , 固液界面张力为 γ^{sl} , 则在恒温恒压下, 将球全部浸没前后的表面吉布斯函数变化 ΔG_s 是多少?



第二大题第 3 小题的图

4. 荧光和磷光有何异同?

5. 某一反应在一定条件下的平衡转化率为 25.3%, 当有某催化剂存在时, 反应速率增加了 20 倍. 若保持其他条件不变, 问此时其平衡转化率为多少? 催化剂能加速反应的本质是什么?

$$y(\text{N}_2) = n(\text{N}_2) / \{ n(\text{N}_2) + n(\text{O}_2) \} = 0.04034 / (0.04034 + 0.06051) = 0.4$$

$$y(\text{O}_2) = 1 - y(\text{N}_2) = 1 - 0.4 = 0.6$$

分压 $p(\text{N}_2) = y(\text{N}_2) p_{\text{总}} = 0.4 \times 62.5 \text{ kPa} = 25 \text{ kPa}$

$$p(\text{O}_2) = y(\text{O}_2) p_{\text{总}} = 0.6 \times 62.5 \text{ kPa} = 37.5 \text{ kPa}$$

分体积 $V(\text{N}_2) = y(\text{N}_2) V_{\text{总}} = 0.4 \times 4 \text{ dm}^3 = 1.6 \text{ dm}^3$

$$V(\text{O}_2) = y(\text{O}_2) V_{\text{总}} = 0.6 \times 4 \text{ dm}^3 = 2.4 \text{ dm}^3$$

3. 在 25°C , 101325Pa 下, 采用排水集气法收集氧气, 得到 1dm^3 气体。已知该温度下水的饱和蒸气压为 3173Pa , 试求氧气的分压及其在标准状况下的体积。

解: $p(\text{O}_2) = p_{\text{总}} - p(\text{H}_2\text{O}) = 101325\text{Pa} - 3173\text{Pa} = 98152 \text{ Pa}$

$$V(\text{O}_2, \text{STP}) = (T_{\text{STP}} / T)(p / p_{\text{STP}})V = (273.15 / 298.15) \times (98152 / 101325) \times 1\text{dm}^3 = 0.8875 \text{ dm}^3$$

STP 表示标准状况。

4. 在 25°C 时把乙烷和丁烷的混合气体充入一个 0.5dm^3 的真空容器中, 当容器中压力为 101325Pa 时, 气体的质量为 0.8509g 。求该混合气体的平均摩尔质量和混合气体中两种气体的摩尔分数。

解: $n = pV / RT = \{ 101325 \times 0.5 \times 10^{-3} / (8.315 \times 298.15) \} \text{ mol} = 0.02044 \text{ mol}$

$$M_{\text{mix}} = m / n = 0.8509\text{g} / 0.02044 \text{ mol} = 41.63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

又 $M_{\text{mix}} = M(\text{乙烷})y(\text{乙烷}) + M(\text{丁烷})y(\text{丁烷}) = 30.07 \times y(\text{乙烷}) + 58.12 \times (1 - y(\text{乙烷})) = 41.63$

得 $y(\text{乙烷}) = 0.5879$, $y(\text{丁烷}) = 1 - y(\text{乙烷}) = 0.4121$

5. $2 \text{ mol O}_2(\text{g})$ 在 10^5Pa 恒压下从 25°C 加热到 45°C , 计算该过程的功。

解: 据题意知系统压力 p 等于环境压力 p_e , 即 $p_1 = p_2 = p_e$

$$\therefore W = -p_e(V_2 - V_1) = -p_2[(nRT_2/p_2) - (nRT_1/p_1)] = -nR(T_2 - T_1)$$

$$= -2.0\text{mol} \times 8.315 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times (318.15 \text{ K} - 298.15 \text{ K}) = -333 \text{ J}$$

6. 1mol N_2 的压力为 10^5Pa , 0°C 时反抗恒定外压 $0.5 \times 10^5\text{Pa}$ 做恒温膨胀到压力为 $0.5 \times 10^5\text{Pa}$ 。计算该过程的功。

解: $W = -p_e(V_2 - V_1) = -p_e(nRT/p_2 - nRT/p_1) = -nRTp_2(1/p_2 - 1/p_1)$

$$= -1\text{mol} \times 0.5 \times 10^5\text{Pa} \times 8.315 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 273.15\text{K} \times [(1/0.5 \times 10^5\text{Pa}) - (1/10^5\text{Pa})] = -1136 \text{ J}$$

7. 1mol 理想气体由 100kPa 、 5dm^3 恒压压缩到 1dm^3 , 再恒容升压到 500kPa 。试计算整个过程的 W 、 Q 、 ΔU 、 ΔH 。

解: 1mol 气体状态变化: $(p_1=100\text{kPa}, V_1=5\text{dm}^3) \rightarrow (p_2=p_1, V_2=1\text{dm}^3) \rightarrow (p_3=500\text{kPa}, V_3=V_2)$

利用理想气体状态方程 $p_1 V_1 / T_1 = p_3 V_3 / T_3$

得 $T_3 = T_1$, 即始终态温度不变, 故有 $\Delta U = \Delta H = 0$

$$W = W_p + W_V = -p_1(V_2 - V_1) + 0 = \{-100000 \times (1 - 5) \times 10^{-3} + 0\} \text{ J} = 400 \text{ J}$$

$$Q = \Delta U - W = -400\text{J}$$

8. 已知 CO_2 的 $C_{p,m} = [26.75 + 42.258 \times 10^{-3}(T/\text{K}) - 14.25 \times 10^{-6}(T/\text{K})^2] \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，计算 $27^\circ\text{C} - 527^\circ\text{C}$ 温度范围内 CO_2 的平均定压摩尔热容 $\bar{C}_{p,m}$ 。

解： CO_2 的平均定压摩尔热容：

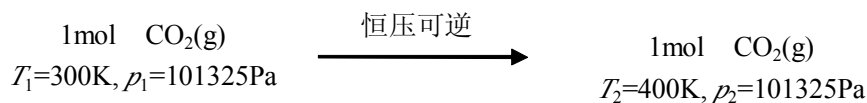
$$\begin{aligned}\bar{C}_{p,m} &= \int_{T_1}^{T_2} C_{p,m} dT / (T_2 - T_1) = \int_{T_1}^{T_2} (a + bT + cT^2) dT / (T_2 - T_1) \\ &= [a(T_2 - T_1) + 0.5b(T_2^2 - T_1^2) - (c/3)(T_2^3 - T_1^3)] / (T_2 - T_1) \\ &= \{26.75 \times (800.15 - 300.15) + 21.129 \times 10^{-3} \times [(800.15)^2 - (300.15)^2] - 4.75 \times 10^{-6} \\ &\quad \times [(800.15)^3 - (300.15)^3]\} \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} / (800.15 - 300.15) \text{K} \\ &= 22694 \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} / 500 \text{K} = 45.39 \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}\end{aligned}$$

9. 在 101325Pa 下把 $1 \text{mol CO}_2(\text{g})$ 由 300K 加热到 400K 。分别通过两个过程：(1) 恒压可逆过程；(2) 恒容可逆过程。计算上述两个过程的 W 、 Q 、 ΔU 和 ΔH 。已知在 $300 - 1500 \text{K}$ 范围 CO_2 的 $C_{p,m}$ 与 T 的关系式为

$$C_{p,m} / (\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}) = 26.75 + 42.258 \times 10^{-3}(T/\text{K}) - 14.25 \times 10^{-6}(T/\text{K})^2$$

并设 CO_2 为理想气体。

解：(1) 恒压可逆过程



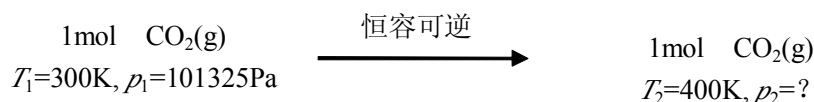
$$W_1 = - \int_{V_1}^{V_2} p_e dV = - \int_{V_1}^{V_2} p dV = -p(V_2 - V_1) = -nR(T_2 - T_1) = -[1 \times 8.315 \times (400 - 300)] \text{J} = -831.5 \text{J}$$

$\therefore$ 恒压， $W = 0$

$$\begin{aligned}\therefore Q_1 = \Delta H_1 &= \int_{T_1}^{T_2} n C_{p,m} dT = n \int_{T_1}^{T_2} [26.75 + 42.258 \times 10^{-3}(T/\text{K}) - 14.25 \times 10^{-6}(T/\text{K})^2] dT \\ &= [26.75 \times (400 - 300) + 0.5 \times 42.258 \times 10^{-3} \times (400^2 - 300^2) - (1/3) \times 14.25 \times 10^{-6} \times (400^3 - 300^3)] \text{J} \\ &= 3978 \text{J}\end{aligned}$$

$$\Delta U_1 = Q_1 + W_1 = (3978 - 831.5) \text{J} = 3147 \text{J}$$

(2) 恒容可逆过程



$W_2 = 0, W = 0,$

$$\begin{aligned}Q_2 = \Delta U_2 &= \int_{T_1}^{T_2} n(C_{p,m} - R) dT = n \int_{T_1}^{T_2} [(26.75 - 8.315) + 42.258 \times 10^{-3}(T/\text{K}) - 14.25 \times 10^{-6}(T/\text{K})^2] dT \\ &= [18.435 \times (400 - 300) + 0.5 \times 42.258 \times 10^{-3} \times (400^2 - 300^2) - (1/3) \times 14.25 \times 10^{-6} \times (400^3 - 300^3)] \text{J} = 3147 \text{J}\end{aligned}$$

$$\Delta H_2 = \Delta H_1$$

热力学能、焓是状态函数，且理想气体的热力学能和焓只是温度的函数，现两过程始态温度相同，终态温度相同，所以 $\Delta U_2 = \Delta U_1$ ， $\Delta H_2 = \Delta H_1$ 。

10. 设某房间面积 15m^2 ，高 3m 。夏天时如果室温为 32°C ，压力为 101325Pa ，若维持压力不变时欲使房间温度降至 25°C ，问需抽出多少热量。冬天时如果室温为 10°C ，压力为 101325Pa ，若维持压力不变下使房间升至 25°C ，则又需提供多少热量？假设空气为理想气体，其 $C_{p,m} = 29.29\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。注意恒压降温时房间需补充一定量室外空气，恒压升温时有一部分室内空气排到室外。

解：(1) 25°C 时室内空气量 $n_2 = pV/(R \times 298.15\text{K})$ ，这些气体均需要降温，总热量为

$$Q_p = \int_{305.15\text{K}}^{298.15\text{K}} n_2 C_{p,m} dT = [(101325 \times 15 \times 3)/(8.315 \times 298.15)] \times 29.29\text{J} \times (-7) = -377.09\text{kJ}$$

(2) 恒压恒容升温过程中室内空气的物质的量 n 可表示为温度的函数， $n = pV/RT$ ，故所需热量可通过下式进行计算：

$$Q_p = \int_{T_1}^{T_2} n C_{p,m} dT = \int_{T_1}^{T_2} (pV/RT) C_{p,m} dT = (pV/R) C_{p,m} \ln(T_2/T_1)$$

$$= [(101325\text{Pa} \times 15\text{m}^2 \times 3\text{m})/(8.315\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1})] \times 29.29\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} \times \ln(298.15\text{K}/283.15\text{K}) = 829.09\text{kJ}$$

11. 一个绝热圆筒用一铜质隔板分成 A、B 两室。两室中各装有温度为 400K ，压力为 500kPa 的 1mol 单原子理想气体。现将 A 室气体在恒定外压 $p_e = 100\text{kPa}$ 下绝热膨胀至压力为 100kPa ，系统中 A、B 两室气体达到热平衡，求最终温度 T_2 。

解：B 室气体为恒容过程， $T_1 = 400\text{K}$ ， $p_1 = 5 \times 10^5\text{Pa} \xrightarrow{dV=0} T_2, p_2$

所以 $W_B = 0$ $Q_B = \Delta U_B = n C_{V,m} (T_2 - T_1) = n 3R/2 (T_2 - T_1)$

A 室为恒外压膨胀过程， $T_1 = 400\text{K}$ ， $p_1 = 5 \times 10^5\text{Pa} \xrightarrow{p_e} T_2, p_2 = 10^5\text{Pa}$

$$W_A = -p_e (V_2 - V_1) = -p_2 (V_2 - V_1) = -nR(T_2 - T_1 p_2/p_1)$$

铜板在 A、B 两室间传热 $Q_A = -Q_B = -n(3R/2)(T_2 - T_1)$

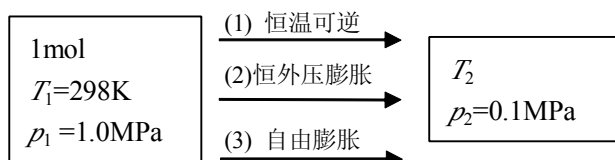
$$\Delta U_A = Q_A + W_A$$

即有 $n(3R/2)(T_2 - T_1) = -n(3R/2)(T_2 - T_1) - nR(T_2 - T_1 p_2/p_1)$

$$T_2 = (3 + p_2/p_1) T_1 / 4 = (3 + 10^5\text{Pa}/5 \times 10^5\text{Pa}) \times 400\text{K} / 4 = 320\text{K}$$

12. 1mol 理想气体由 298K 、 1.0MPa 分别经 (1) 恒温可逆膨胀，(2) 反抗 0.1MPa 外压快速膨胀，(3) 自由膨胀，三个过程的终压为 0.1MPa 。分别计算各过程的 W 、 Q 、 ΔU 和 ΔH 。已知理想气体的 $C_{p,m} = 29.10\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

解：据题意系统的状态变化可用如下框图表示：



(1) 为恒温可逆过程, $T_2 = T_1$

$$W = -nRT \ln(V_2/V_1) = nRT \ln(p_2/p_1) = 1 \text{ mol} \times 8.315 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 298 \text{ K} \times \ln(0.1 \text{ MPa}/1.0 \text{ MPa}) = -5750 \text{ J}$$

理想气体恒温 $\Delta U = 0$, $\Delta H = 0$ 所以 $Q = -W = 5750 \text{ J}$

(2) 恒外压快速膨胀过程可看作一个绝热过程, $Q = 0$, $\Delta U = W$ 。即

$$nC_{V,m}(T_2 - T_1) = -p_2(V_2 - V_1) = -p_2(nRT_2/p_2 - nRT_1/p_1)$$

对 1 mol 理想气体有 $C_{p,m} - C_{V,m} = R$, 由此可得

$$T_2 = \{(C_{p,m} - R) + R p_2/p_1\} T_1 / C_{p,m} = [(29.10 - 8.315) + 8.315 \times 0.1/1] \times 298 \text{ K} / 29.10 = 221.4 \text{ K}$$

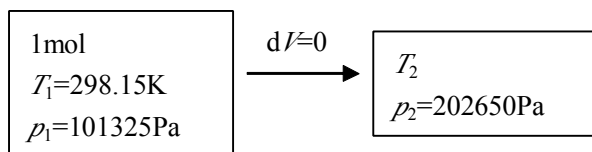
$$\Delta U = W = nC_{V,m}(T_2 - T_1) = 1 \text{ mol} \times 20.786 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times (221.4 \text{ K} - 298 \text{ K}) = -159 \text{ J}$$

$$\Delta H = nC_{p,m}(T_2 - T_1) = 1 \text{ mol} \times 29.10 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times (221.4 \text{ K} - 298 \text{ K}) = -2229 \text{ J}$$

(3) 自由膨胀即向真空膨胀过程, $p_e = 0$, 故 $W = 0$, 理想气体恒温 $\Delta H = 0$ 且 $\Delta U = 0$, 则 $Q = 0$

13. 1 mol 双原子分子理想气体从 298.15 K 及 101325 Pa 的始态恒容加热到压力为 202650 Pa 的终态, 求过程的 Q 、 W 、 ΔU 和 ΔH 。

解: 利用双原子分子理想气体的 $C_{p,m}$ 计算。据题意理想气体的状态变化框图如下



因为是恒容过程, 故 $dV = 0$, 由此 $W = 0$, 且 $p/T = \text{常数}$

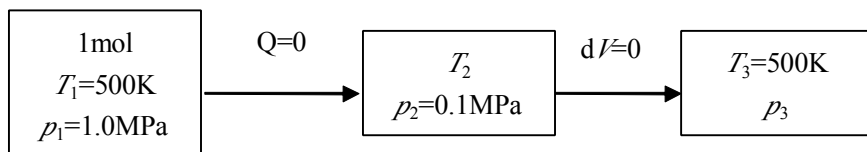
所以 $T_2 = p_2 T_1 / p_1 = (202650 \text{ Pa} / 101325 \text{ Pa}) \times 298.15 \text{ K} = 596.30 \text{ K}$

$$Q_V = \Delta U = \int_{T_1}^{T_2} nC_{V,m} dT = nC_{V,m}(T_2 - T_1) = (5/2)Rn(T_2 - T_1) = [5/2 \times 8.315 \times 1 \times (596.30 - 298.15)] \text{ J} = 6197.79 \text{ J}$$

$$\Delta H = nC_{p,m}(T_2 - T_1) = 7/2 Rn(T_2 - T_1) = 3.5 \times 8.315 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1 \text{ mol} \times (596.30 \text{ K} - 298.15 \text{ K}) = 8676.91 \text{ J}$$

14. 1 mol 理想气体由 500 K、1.0 MPa 反抗恒外压绝热膨胀到 0.1 MPa, 然后恒容升温至 500 K, 求整个过程的 W 、 Q 、 ΔU 和 ΔH 。已知理想气体的 $C_{V,m} = 20.786 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

解: 据题意, 1 mol 理想气体的状态变化框图如下:



因为 $T_3 = T_1$, 理想气体的始终态的内能和焓相同,

故 $\Delta U = 0$, $\Delta H = 0$ 又 $Q_1 = 0$, $\Delta U_1 = W_1$ 即有

$$nC_{V,m}(T_2 - T_1) = -p_2(V_2 - V_1) = -(nRT_2 - nRT_1 p_2/p_1)$$

赠送 865 有机化学复习全书

更新 2016 年真题

865 有机化学历年真题 2005-2016 (05-13 年真题答案,后继更新)

学长告诫十年前的真题没有参考价值，主要复习最近十年的真题。

华南理工有机化学期末考试试卷 共 9 套，期中 5 套有答案

学长参加 2016 年考研，就是用这套资料，资料很细致很全，大家复习的话就从 8 月份开始熟悉。基础好的话 9 月以后复习都没问题的。华工的有机化学题目越来越难了，但是还是要脚踏实地，不要只是泛泛的看资料，要动手做题目，在把书和真题都消化了之后，要多做题目，多做都是有益的。这套资料用过之后，相信 120-130 是没问题的啦~

华南理工大学
2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

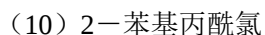
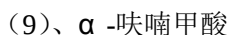
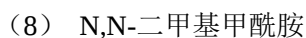
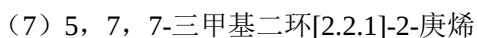
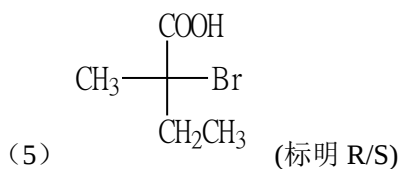
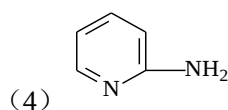
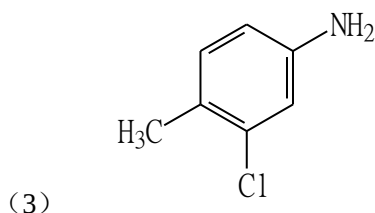
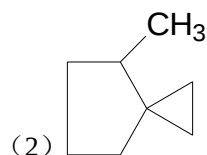
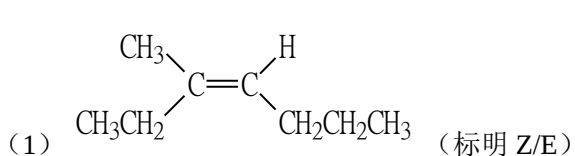
(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 有机化学(一)

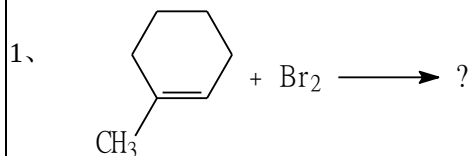
适用专业: 微生物学

共 页

一、写出下列各化合物的名称或构造式。(每小题 2 分, 共 20 分)



二、完成下列反应式。(每小题 2 分, 共 30 分)



华南理工大学

2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

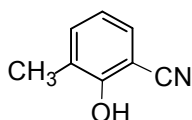
科目名称: 有机化学

适用专业: 制糖工程 淀粉资源科学与工程 制浆造纸工程 有机化学 应用化学

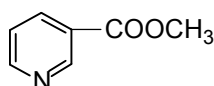
共 4 页

一、写出下列各化合物的名称或结构式 (每小题 2 分, 共 16 分)

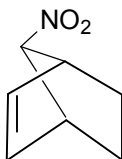
1>



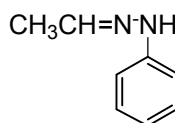
2>



3>



4>



5> 水杨酸

6> (E)-二甲基乙烯

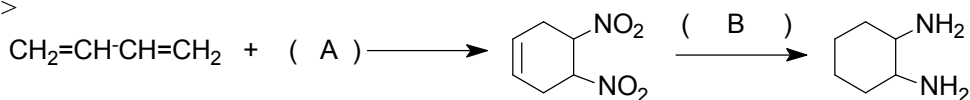
7> 1,8-二亚硝基蒽

8> 甘氨酸

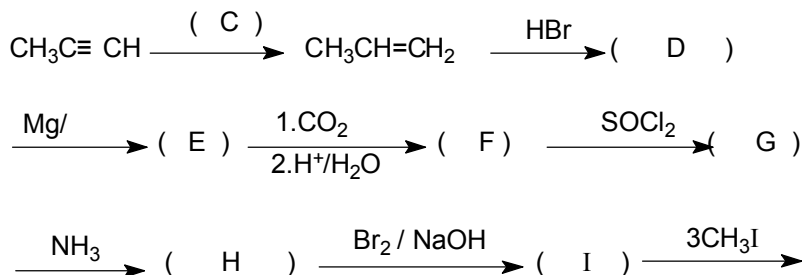
二、完成下列反应 (写出各题括号内字母所代表的物质或反应条件)

(每空 2 分, 共 20 分)

1>



2>



华南理工大学 2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

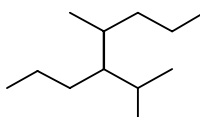
科目名称: 有机化学

适用专业: 有机化学, 应用化学, 制浆造纸工程, 制糖工程, 淀粉资源科学与工程, 食品科学, 粮食、油脂及植物蛋白工程, 农产品加工及贮藏工程, 水产品加工及贮藏工程, 食品质量与安全

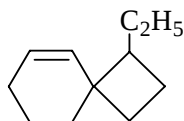
共 4 页

一、写出下列各化合物的名称或结构式 (每小题 2.5 分, 共 20 分)

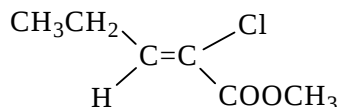
1>



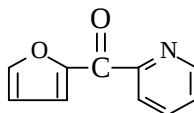
2>



3>



4>



5> β -D-葡萄糖

6> DMSO

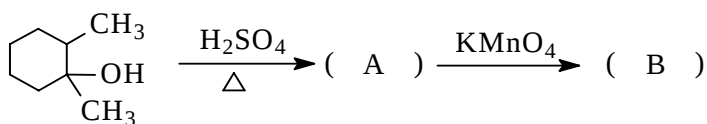
7> (E)-2-丁烯腈

8> 7-硝基-2-萘磺酸

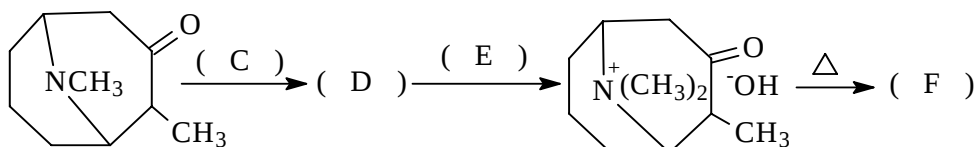
二、完成下列反应 (写出各题括号内字母所代表的物质或反应条件)

(每空 2 分, 共 20 分)

1>



2>



华南理工大学

2009 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

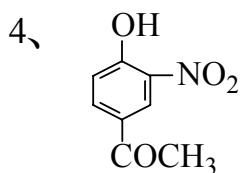
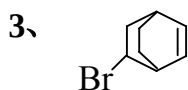
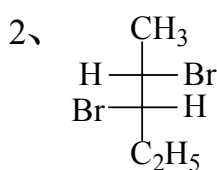
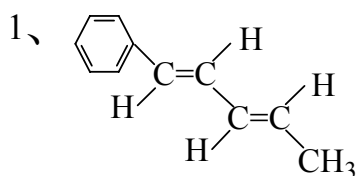
(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 有机化学

适用专业: 有机化学, 材料学, 淀粉资源科学与工程, 食品科学, 粮食、油脂及植物蛋白工程, 农产品加工及贮藏工程, 水产品加工及贮藏工程, 食品质量与安全, 高分子化学与物理, 材料加工工程, 制浆造纸工程, 制糖工程

共 页

一、命名或写出构造式: (每小题 2 分, 共 12 分)

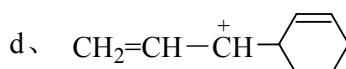
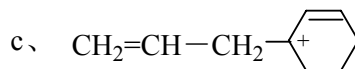
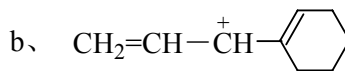
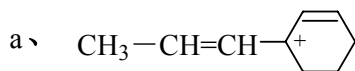


5、3-吡啶甲酸 (烟酸)

6、8-硝基-2-萘乙酸

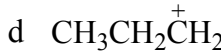
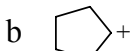
二、选择题: (把正确答案写在括号内, 每小题 2 分, 共 36 分)

1、比较下列离子的稳定性, 按稳定性由大到小排列正确的是 ()。



A、a > b > c > d B、a > c > b > d C、c > a > b > d D、d > b > c > a

2、按碳正离子稳定性由大到小排列的顺序应是 ()。



A、a > b > c > d B、a > c > b > d C、c > a > b > d D、b > a > c > d

3、鉴别 2-丁醇可选用下列哪两种试剂? ()

a、AgNO₃/EtOH

b、PCl₃

c、I₂/NaOH

d、Lucas 试剂

A、a 和 b

B、a 和 c

C、c 和 d

D、a 和 d

华南理工大学

2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

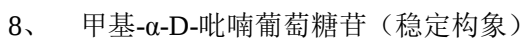
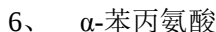
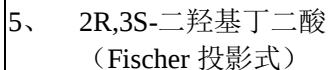
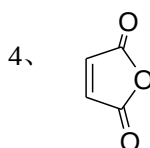
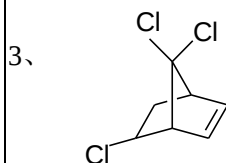
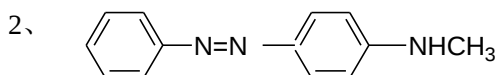
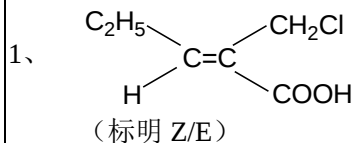
科目名称: 有机化学

适用专业: 高分子化学与物理, 材料学, 材料加工工程, 生物医学工程, 材料工程(专业学位), 有机化学, 制浆造纸工程, 制糖工程, 淀粉资源科学与工程, 食品科学, 粮食、油脂及植物蛋白工程, 农产品加工及贮藏工程, 水产品加工及贮藏工程, 食品质量与安全, 轻工技术与工程(专业学位), 食品工程(专业学位)

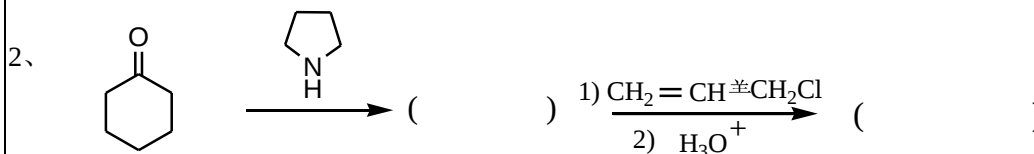
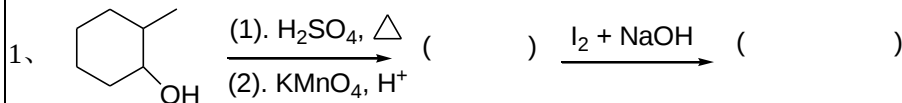
本卷满分: 150 分

共 8 页

一、写出下列各化合物的名称或结构式 (每小题 2 分, 共 16 分)



二、完成下列反应 (每空 2 分, 共 42 分)



华南理工大学

2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

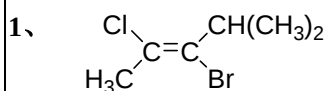
科目名称: 有机化学

适用专业: 有机化学; 高分子化学与物理; 材料学; 材料加工工程; 制浆造纸工程; 制糖工程; 淀粉资源科学与工程; 生物医学工程; 食品科学; 粮食、油脂及植物蛋白工程; 农产品加工及贮藏工程; 水产品加工及贮藏工程; 食品质量与安全; 材料工程(专硕); 轻工技术与工程(专硕); 食品工程(专硕)

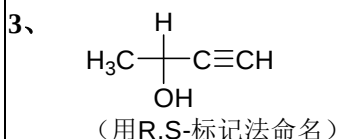
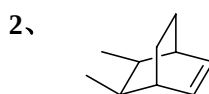
本卷满分: 150 分

共 6 页

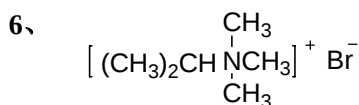
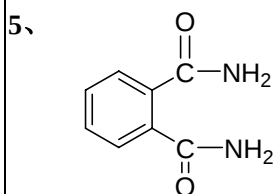
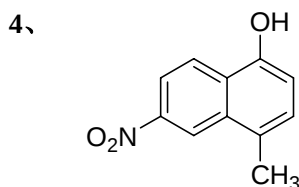
一、写出下列各化合物的名称或结构式 (共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)



(用Z,E-标记法命名)



(用R,S-标记法命名)



7、反-1-氯-4-碘环己烷的稳定构象

8、脯氨酸

9、2-chloro-3-nitrobenzenesulfonic acid

10、1-cyclohexyl-2-butanone

二、单项选择题 (共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分)

1、下列四个试剂不与 3-戊酮反应的是 ()

A、RMgX B、NaHSO₃ 饱和水溶液 C、PCl₃ D、LiAlH₄

华南理工大学

2013 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 有机化学

适用专业: 高分子化学与物理, 生物医学工程, 材料学, 材料加工工程, 材料工程(专硕), 生物医学工程(专硕), 有机化学, 制浆造纸工程, 制糖工程, 淀粉资源科学与工程, 食品科学, 粮食、油脂及植物蛋白工程, 农产品加工及贮藏工程, 水产品加工及贮藏工程, 食品质量与安全, 轻工技术与工程(专硕), 食品工程(专硕), 生理学

共 7 页

一、 写出下列化合物的结构式 (每小题 2 分, 共 10 分)

1、 甲基- α -D-吡喃葡萄糖苷

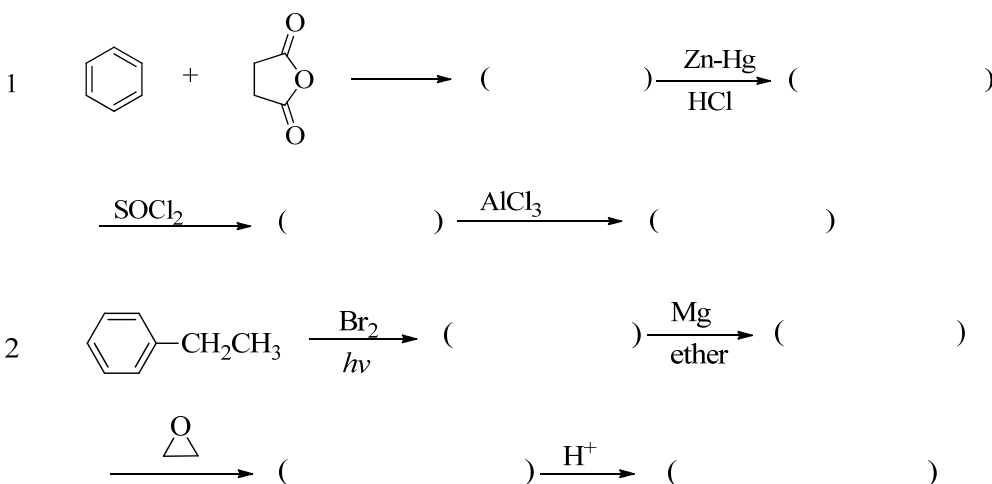
2、 (2R, 3R) -2-甲基-3-羟基戊醛

3、 3-氰基-1, 2-苯二甲酸酐

4、 5, 7, 7-三甲基二环[2.2.1]-2-庚烯

5、 N-Bromosuccinimide(NBS)

二、 完成下列各反应式 (每空 2 分, 共 30 分)



865B

华南理工大学
2014 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

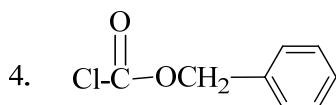
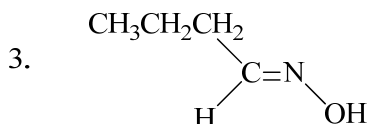
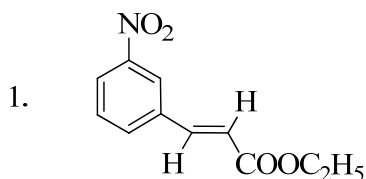
(试卷上做答无效,请在答题纸上做答,试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 有机化学

适用专业：有机化学；高分子化学与物理；生物医学工程；材料学；材料加工工程；0822 轻工技术与工程；0832 食品科学与工程；材料工程(专硕)；轻工技术与工程(专硕)；生物医学工程(专硕)；食品工程(专硕)

共 7 页

一、命名题（用系统命名法命名下列化合物或写出对应的结构式，每小题 2 分，共 10 分）：



5. 1-甲基-5-溴双环[2.2.1]-2-庚烯

二、单项选择题（每小题 1 分，共 20 分）：

1.下列叙述中正确的是 ()

A. 顺式均为 Z-构型

B. R 构型的化合物都是右旋的

C. 含有手性碳原子的化合物都有旋光性

D. 内消旋体为非手性分子

2. ①苯 ②溴苯 ③甲苯 ④苯酚 ⑤苯甲酸发生硝化反应活性顺序为 ()

A. ⑤>④>③>②>①

B. ④>③>②>①>⑤

C. ④>③>①>②>⑤

D. $\textcircled{3} > \textcircled{2} > \textcircled{1} > \textcircled{4} > \textcircled{5}$

865A

华南理工大学 2015 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

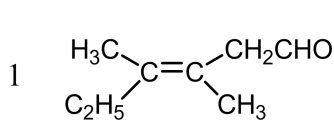
(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 有机化学

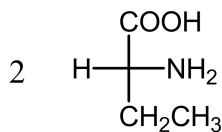
适用专业: 高分子化学与物理, 生物医学工程, 材料学, 材料加工工程, 材料工程(专业学位), 生物医学工程(专业学位), 有机化学, 制糖工程, 淀粉资源科学与工程, 生物质科学与工程, 食品科学与工程, 轻工技术与工程(专业学位), 食品工程(专业学位)

共 8 页

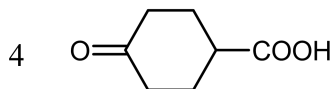
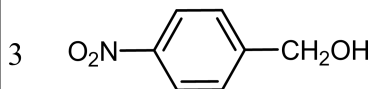
一、用系统命名法命名下列化合物或者根据结构写出化合物的名称(每小题 2 分, 共 12 分)



(用 Z/E 标记法标记)



(用 R/S 标记法标记)



5 一缩二乙二醇

6 N-甲基-N-乙基苯甲酰胺

二、单选题(每小题 1 分, 共 14 分)

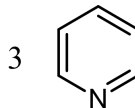
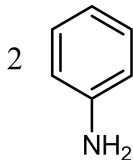
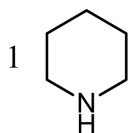
1、羧酸中的羰基不易发生亲核加成反应, 主要是由于羧酸分子中存在 ()

- A、p- π 共轭效应 B、 π - π 共轭效应 C、诱导效应
D、空间效应 E、以上都不是

2、与亚硝酸作用没有 N_2 生成的是 ()

- A、 H_2NCONH_2 B、 $CH_3CH(NH_2)COOH$ C、 $C_6H_5NHCH_3$ D、 $C_6H_5NH_2$

3、下列化合物碱性由强到弱排列正确的是 ()



- A、1>4>3>2 B、4>1>3>2 C、1>4>2>3 D、4>2>1>3

4、羧酸和醇在 H_2SO_4 催化下生成酯的反应机理可描述为 ()

865-B

华南理工大学
2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

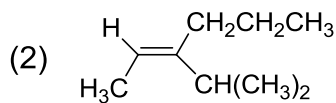
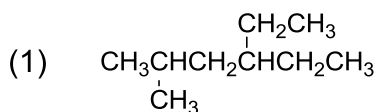
(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 有机化学

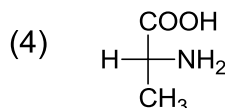
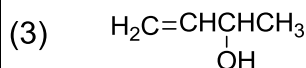
适用专业: 有机化学; 高分子化学与物理; 生物医学工程; 材料学; 材料加工工程;
制糖工程; 发酵工程; 淀粉资源科学与工程; 绿色能源化学与技术; 食品科学与工程;
材料工程(专硕); 轻工技术与工程(专硕); 生物医学工程(专硕); 食品工程(专硕)

共 6 页

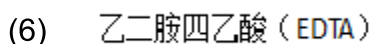
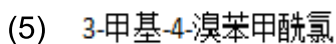
一、用系统命名法命名下列化合物或根据名称写出结构式 (每小题 2 分, 共 12 分)



(用 Z,E 标记法命名)



(用 R,S 标记命名)

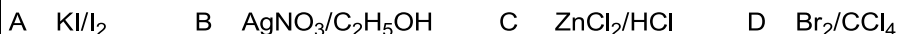


二、单项选择题 (每小题 2 分, 共 28 分)。

1、下列碳正离子最稳定的是 ()



2、鉴别 1-丙醇和 2-丙醇可采用的试剂是 ()

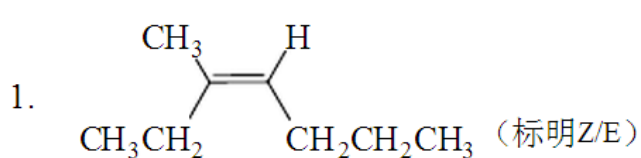


3、苯环上的卤化反应属于 ()

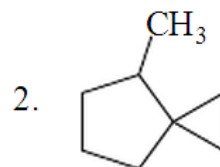
- | | |
|----------|----------|
| A 亲电加成反应 | B 亲核取代反应 |
| C 亲核加成反应 | D 亲电取代反应 |

华南理工大学 2005 年有机化学试题

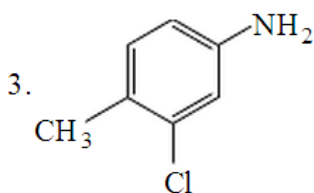
一、写出下列各化合物的结构式或名称（每小题 2 分，共 20 分）



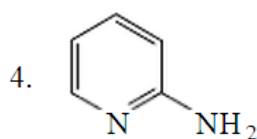
[(Z)-3-甲基-3-庚烯]



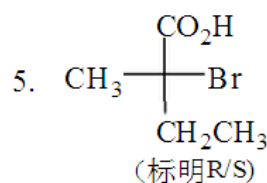
4-甲基螺[2.4]庚烷



[4-甲基-3-氯苯胺]

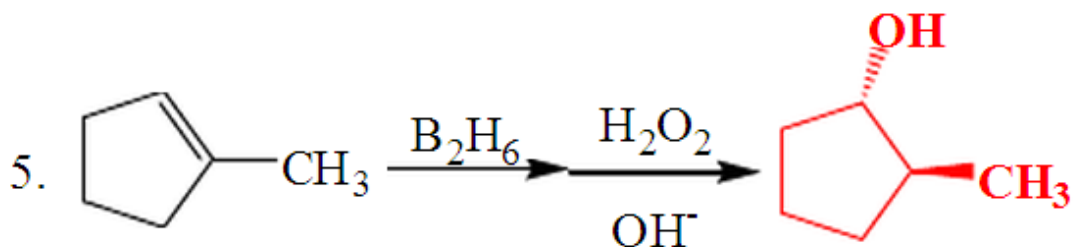
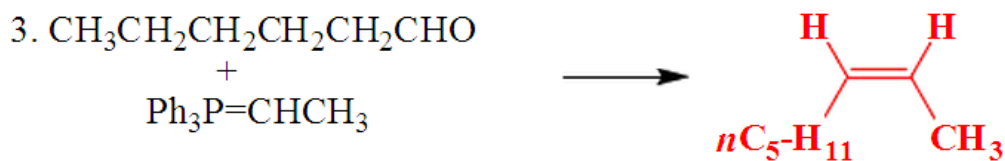
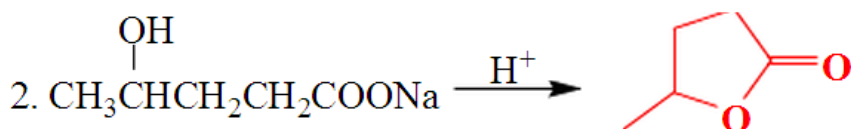
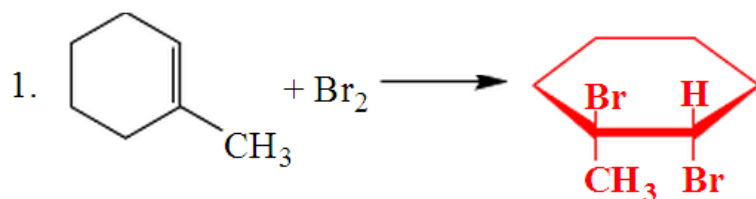


2-氨基吡啶



(R)-2-甲基-2-溴丁酸]

二、完成下列反应式（每小题 2 分，共 30 分）



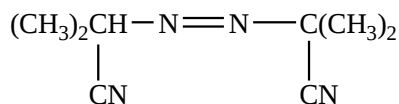
华南理工大学 2010 年有机化学参考答案

一、写出下列各化合物的名称或结构式（每小题 2 分，共 16 分）

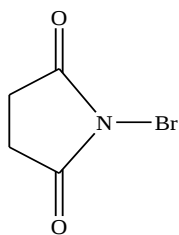
1. (3Z,5E)-4,5-二氯-3,5-辛二烯

2. 3-(2-萘基)丙酸

5.



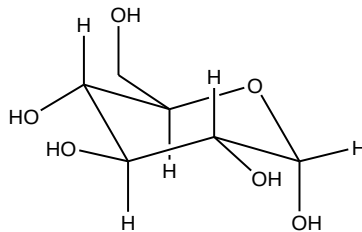
6.



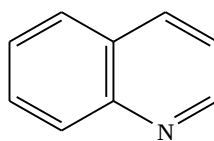
7.

3. 螺[3.4]-6-庚醇

4. N-苄基对苯二胺

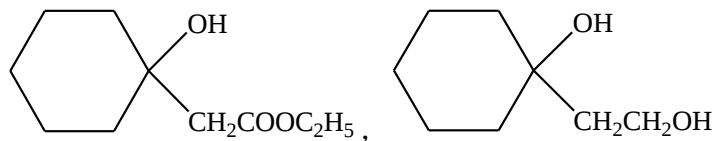


8.

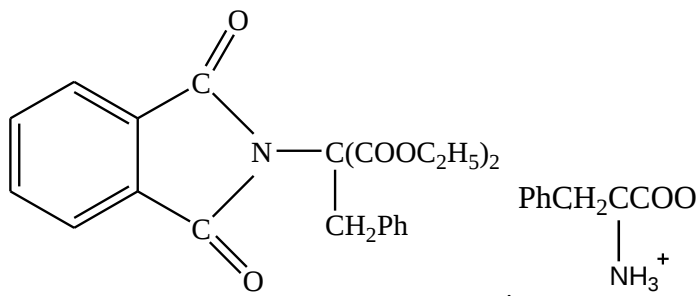
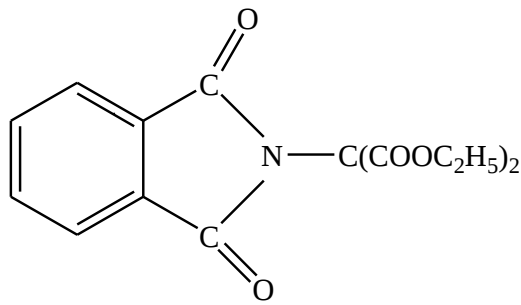
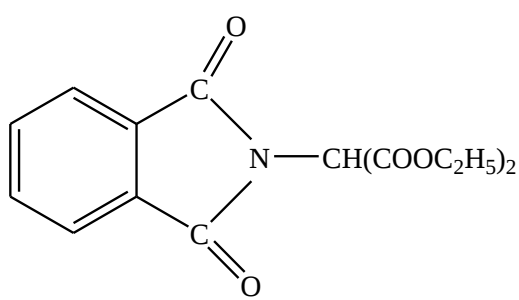


二、完成下列反应（每空 2 分，共 42 分）

1.



2.



3.

华南理工大学 2013 年招收硕士学位研究生入学考试试卷与答案解析

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 865 有机化学

适用专业: 材料科学与工程学院高分子化学与物理, 材料学 (01 高分子材料合成与制备、02 高分子改性与复合材料、03 橡胶、塑性、纤维工程与理论、04 功能高分子材料方向), 材料加工工程 (01 高分子材料成型加工方向), 生物医学工程 (01 生物医学材料、02 靶向药物载体与材料、03 组织工程与组织工程材料方向), 材料工程 (专业学位), 生物医学工程 (专业学位) 专业; 化学与化工学院有机化学专业; 轻工与食品学院制浆造纸工程, 制糖工程, 淀粉资源科学与工程, 食品科学, (粮食、油脂及植物蛋白工程), 农产品加工及贮藏工程, 水产品加工及贮藏工程, 食品质量与安全, 轻工技术与工程 (专业学位), 食品工程 (专业学位) 专业; 生物科学与工程学院生理学 (06 新药设计与开发方向) 等专业

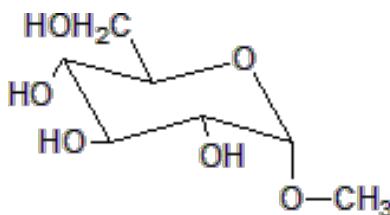
一、写出下列各化合物的名称或结构式 (每小题 2 分, 共 10 分)

1. 甲基- α -D-吡喃葡萄糖苷

【考查重点】:

本题主要考查葡萄糖的构型以及成苷反应。

【答案解析】:

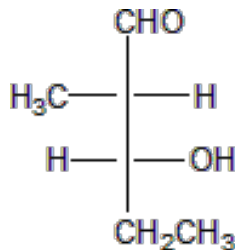


2. (2R, 3R) -2-甲基-3-羟基戊醛

【考查重点】:

本题主要考查了手性碳原子的立体异构体的判断。

【答案解析】:

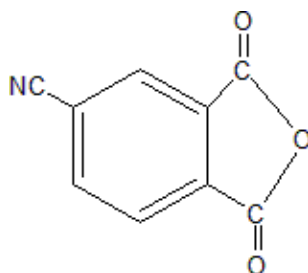


3. 3-氰基-1,2-苯二甲酸酐

【考查重点】:

本题主要考查了酸酐的命名。

【答案解析】:

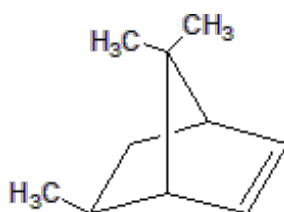


4. 5,7,7-三甲基二环[2.2.1]-2-庚烯

【考查重点】:

本题主要考查了桥环烷烃的命名。

【答案解析】:

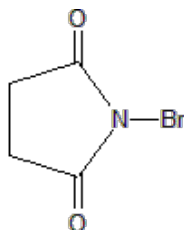


5. N- Bromosuccinimide (NBS)

【考查重点】:

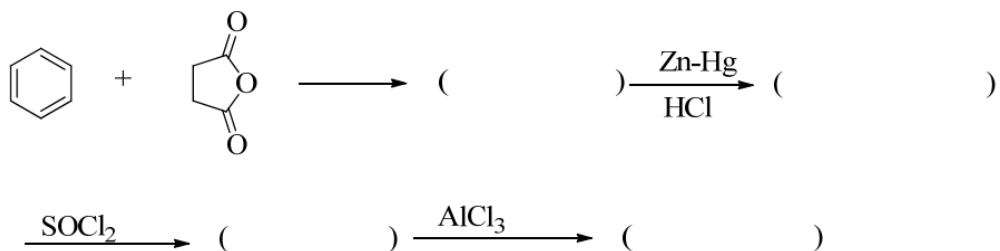
本题主要考查了常见化合物的书写。

【答案解析】:



二、完成下列各反应式（每空 2 分，共 30 分）

1.



【考查重点】:

本题主要考查苯环的 F-C 酰基化反应，克莱门森反应。

华南理工大学期末考试

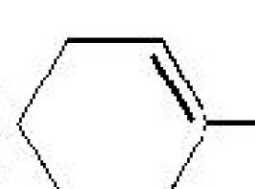
《有机化学》试卷

班级_____ 姓名_____ 分数_____

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

一、命名下列各物种或写出结构式。

(本大题分 9 小题，每小题 1 分，共 9 分)

1、写出  的系统名称。

2、写出 4-己酮酸的构造式。

3、写出 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{C}_6\text{H}_{11}$ 的习惯名称。

4、写出 $\text{CH}_3\text{CHClC}(\text{CH}_3)_2\text{COOH}$ 的系统名称。

5、写出 $\text{CH}_3\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2\text{Cl}$ 的系统名称。

6、写出 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NO}_2$ 的系统名称。

7、写出 $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 的名称。

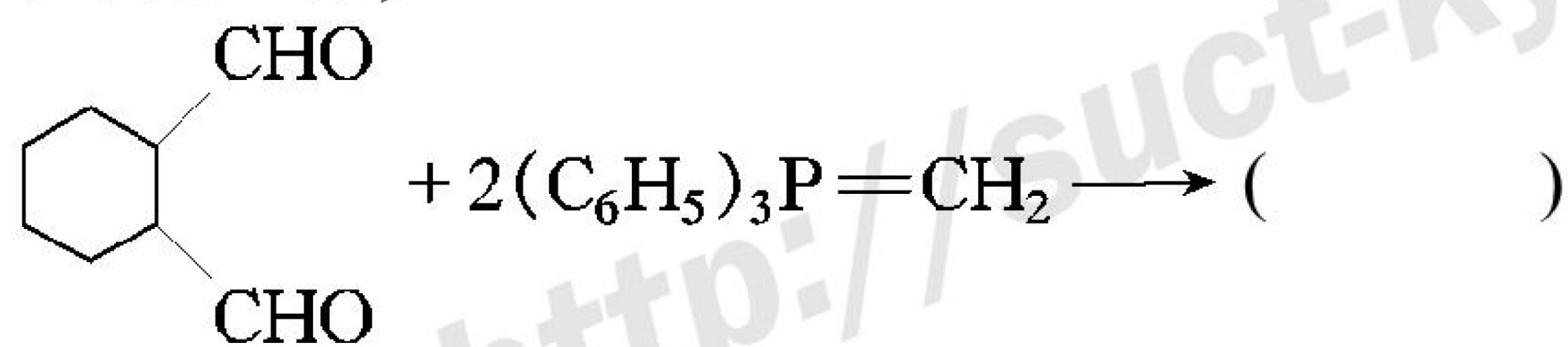
8、写出 $\begin{array}{c} \text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{CHCOOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$ 的俗名。

9、写出 2,3-二甲基咪喃的构造式。

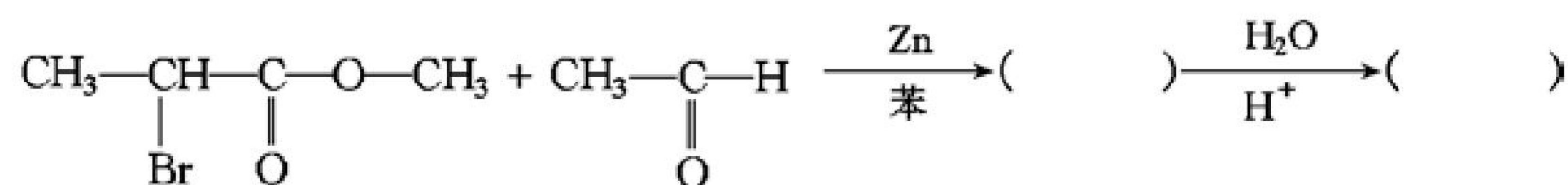
二、完成下列各反应式（把正确答案填在题中括号内）。

(本大题共 12 小题，总计 25 分)

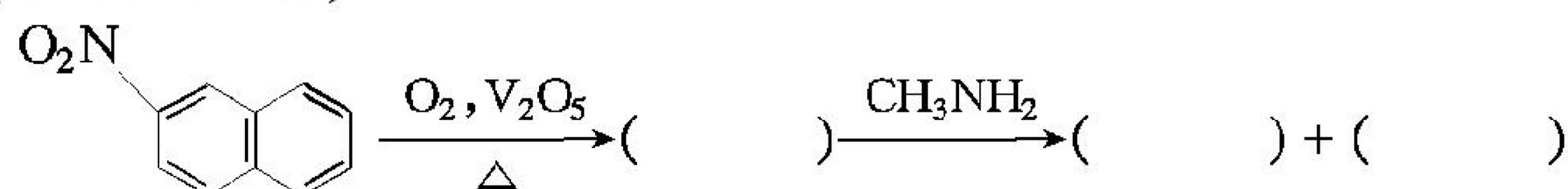
1、(本小题 1 分)



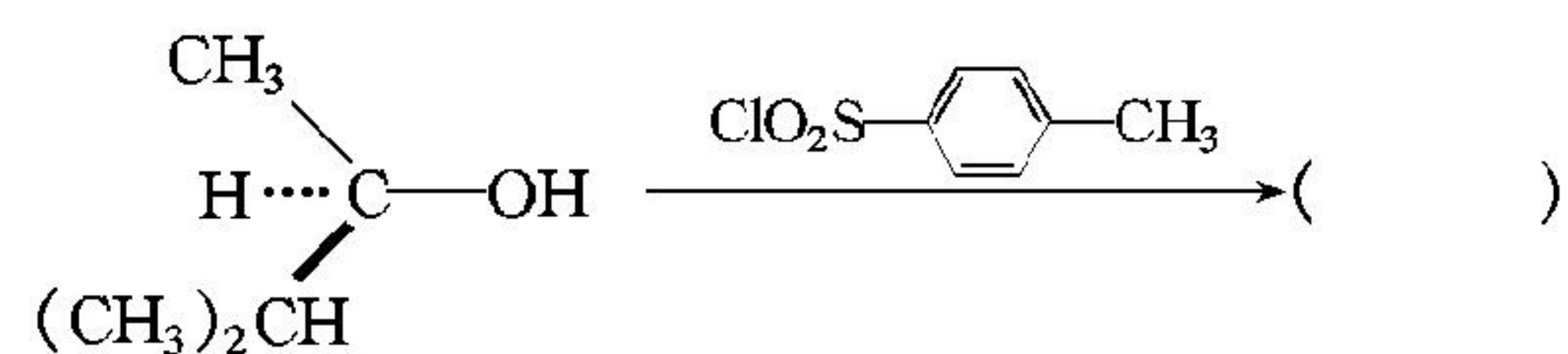
2、(本小题 2 分)



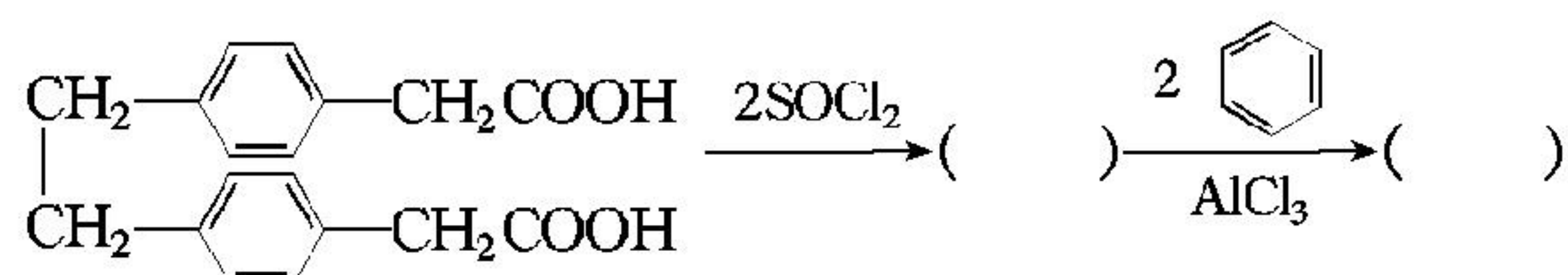
3、(本小题 3 分)



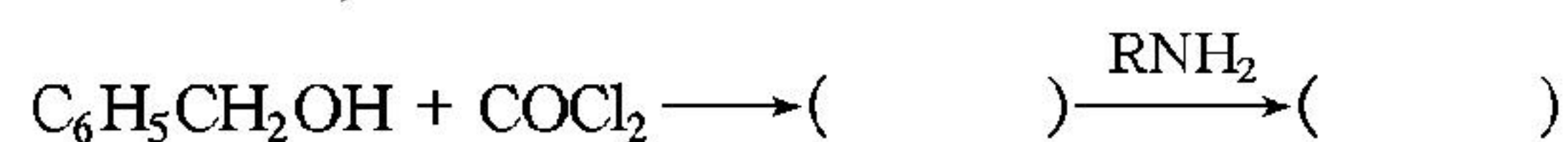
4、(本小题 1 分)



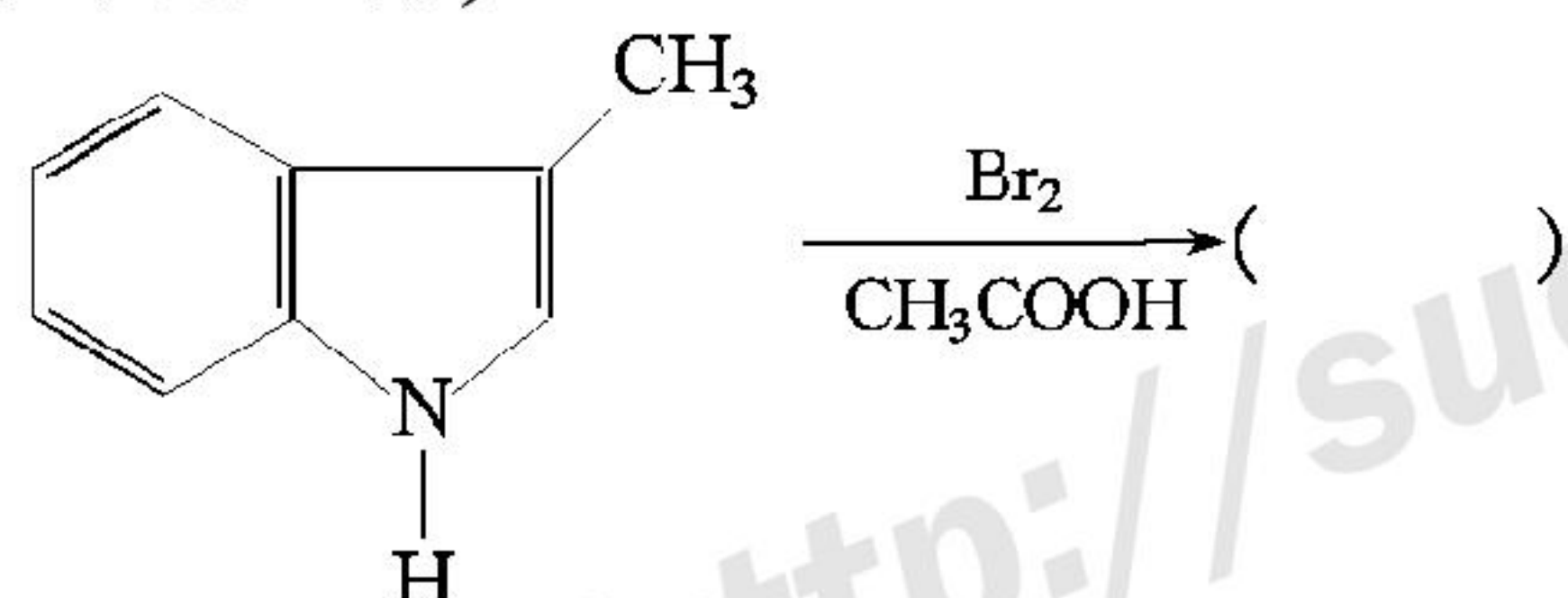
5、(本小题 2 分)



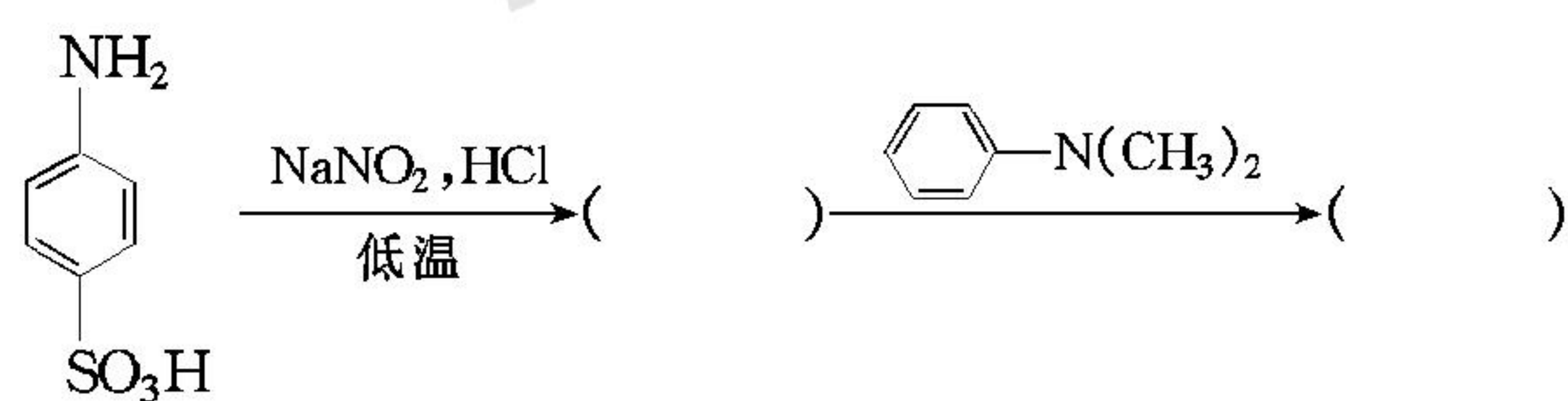
6、(本小题 2 分)



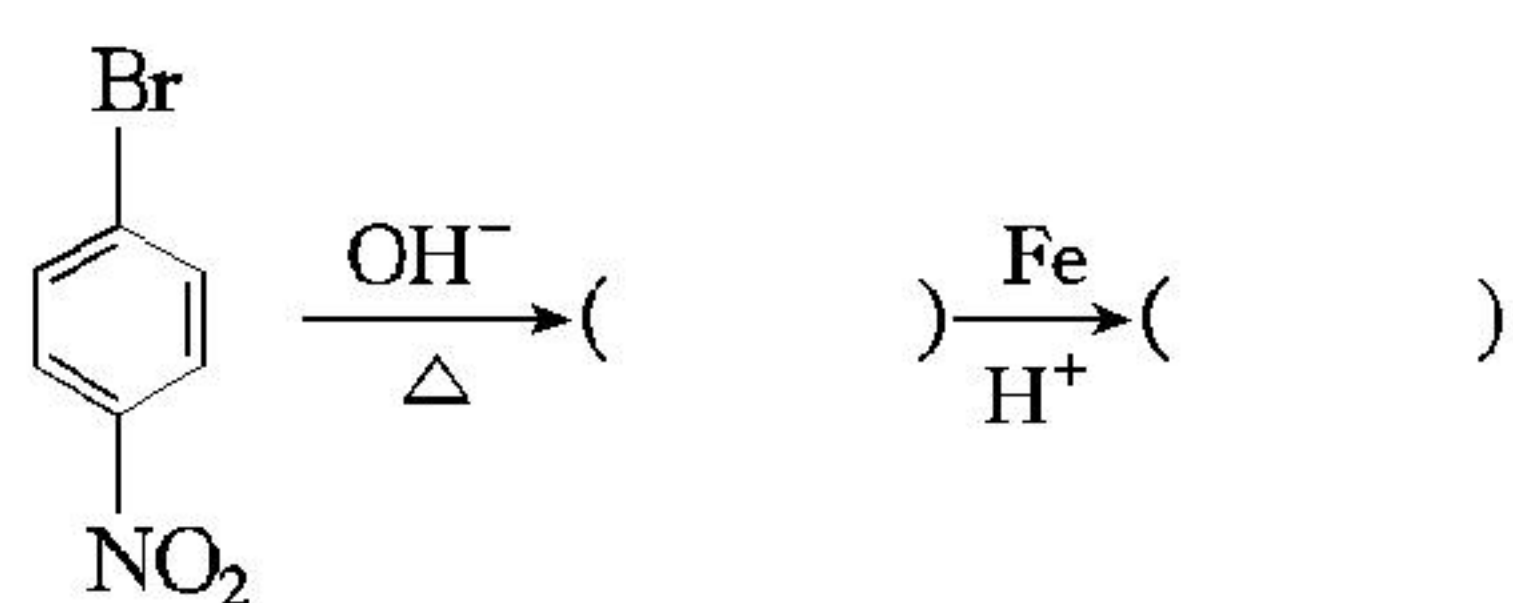
7、(本小题 2 分)



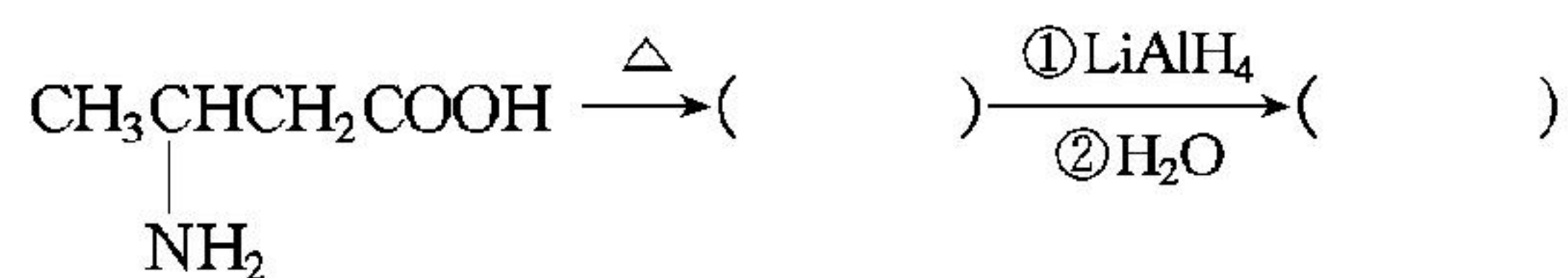
8、(本小题 3 分)



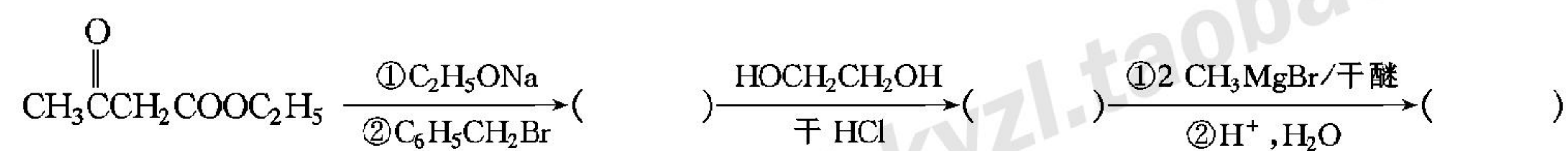
9、(本小题 2 分)



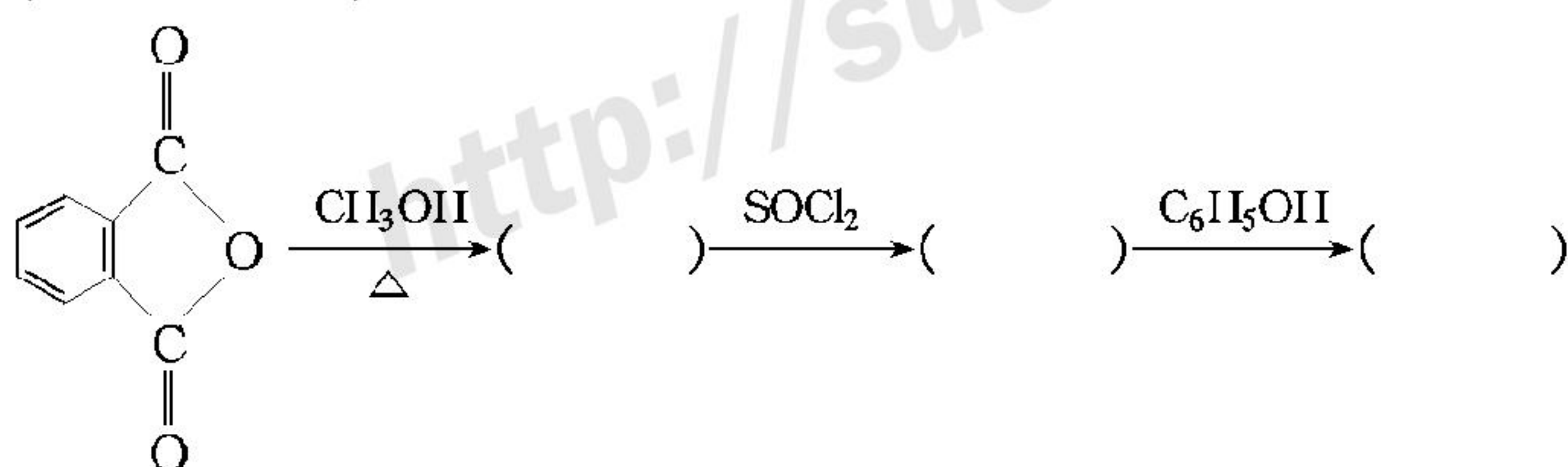
10、(本小题 2 分)



11、(本小题 4 分)



12、(本小题 3 分)



三、理化性质比较题 (根据题目要求解答下列各题)。

(本大题共 7 小题, 总计 19 分)

1、(本小题 3 分)