

九十一學年度 化學工程學 系(所) 組碩士班研究生招生考試

科目 化工熱力學及化學反應工程 科號 1202 共 3 頁第 1 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

Problem 1 [20%]

請選擇以下問題之答案，並提供解釋。

注意：可複選、正確答案一分，正確解釋一分，錯誤答案倒扣一分

- (1) 將在 1 大氣壓下 30°C 之丙烷在絕熱狀態下壓縮至 10 大氣壓，丙烷之內能
 - i. 上升很多
 - ii. 下降很多
 - iii. 不變或略為上升
 - iv. 不變或略為下降
- (2) 將在 1 大氣壓下 30°C 之丙烷在絕熱狀態下壓縮至 10 大氣壓，丙烷之焓
 - i. 上升很多
 - ii. 下降很多
 - iii. 不變或略為上升
 - iv. 不變或略為下降
- (3) 將在 1 大氣壓下 30°C 之水在絕熱狀態下壓縮至 10 大氣壓，水之內能
 - i. 上升很多
 - ii. 下降很多
 - iii. 不變或略為上升
 - iv. 不變或略為下降
- (4) 將在 1 大氣壓下 30°C 之水在絕熱狀態下壓縮至 10 大氣壓，水之焓
 - i. 上升很多
 - ii. 下降很多
 - iii. 不變或略為上升
 - iv. 不變或略為下降
- (5) 將 1 克在 80°C 之銅塊丟入 10 克在 30°C 之水，銅之熵
 - i. 上升
 - ii. 下降
 - iii. 不變
 - iv. 不確定
- (6) 將 1 克在 80°C 之銅塊丟入 10 克在 30°C 之水，水之熵
 - i. 上升
 - ii. 下降
 - iii. 不變
 - iv. 不確定
- (7) 將 1 克在 80°C 之銅塊丟入 10 克在 30°C 之水，請問水之熵變化比銅之熵變化
 - i. 大
 - ii. 小
 - iii. 一樣
 - iv. 不確定
- (8) 將 1 克在 30°C 之酒精丟入 10 克在 30°C 之水，酒精之熵
 - i. 上升
 - ii. 下降
 - iii. 不變
 - iv. 不確定

九十一學年度 化學工程學 系(所) 組碩士班研究生招生考試

科目 化工熱力學及化學反應工程 科號 1202 共 3 頁第 2 頁*請在試卷【答案卷】內作答

- (9) 1 克在 30 °C 之酒精丟入 10 克在 30°C 之水，水之熵變化與酒精之熵變化相較為
- 大
 - 小
 - 一樣
 - 不確定
- (10) 1 克在 80 °C 之銅塊丟入 10 克在 30°C 之水與 1 克在 30 °C 之酒精丟入 10 克在 30°C 之水相比
- 較為可逆
 - 較為不可逆
 - 可逆程度一樣
 - 可逆程度大小不確定

Problem 2 [20%]

- (a) The bubble point of water at one atmosphere is 100°C. The enthalpy of evaporation at that condition is 2257 kJ/kg. What is the entropy change of evaporation of one kilogram of water at 1 atm and 100°C?
- (b) Please estimate the internal energy change of evaporation of one kilogram of water at 1 atm and 100°C.
- (c) The freezing point of water at one atmosphere is 0°C. As we all know, freezing of water is an exothermic reaction at that condition. Does the entropy of water increase or decrease for the frozen process? Why?
- (d) A cup of water in the refrigerator is not frozen until -5°C due to the undercooling effect. Is the frozen process a reversible process (at -5°C and one atmosphere)? Is it a spontaneous process?

Problem 3 [20%]

Ferrous oxide(FeO) and aluminum (Al) are fed a reactor according to stoichiometric ratio as follows,



The amount of Al input is 25kg. Please calculate the heat generated from this reaction at 25°C.

Given: $\Delta H^\circ_{\text{FeO}} = -63.3 \text{ Kcal/g-mole}$

$\Delta H^\circ_{\text{Al}_2\text{O}_3} = -400 \text{ Kcal/g-mole}$

atomic weight of Fe = 56

atomic weight of Al = 27

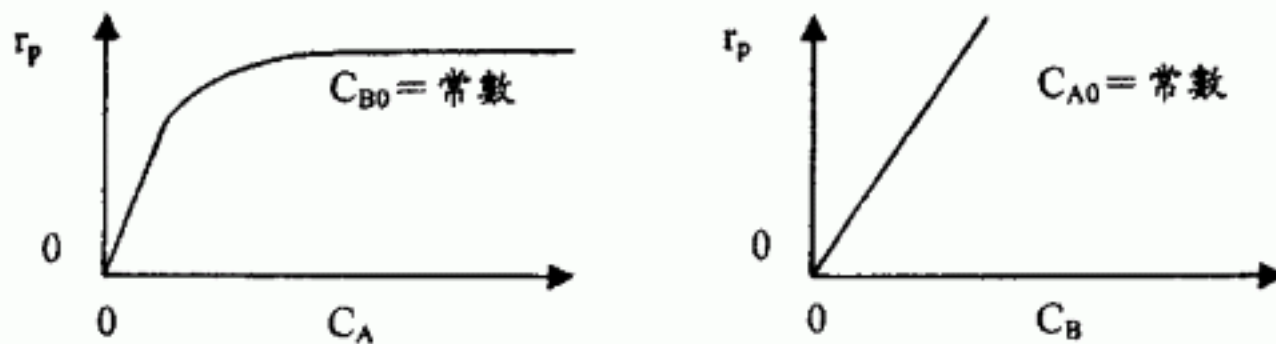
The standard heat of formation (ΔH°) of pure element is zero.

九十一學年度 化學工程學 系(所) 組碩士班研究生招生考試

科目 化工熱力學及化學反應工程 科號 1202 共 3 頁第 3 頁*請在試卷【答案卷】內作答

Problem 4 [20%]

實驗量測一均勻相化學反應 $A+B \rightarrow P$ 的起始反應速率(initial reaction rate)，發現反應速率與反應物起始濃度關係如下圖所示：



(一)寫出一反應速率式，使其和實驗所得圖形吻合。(10%)

(二)根據反應速率推導出一個反應機制。(10%)

Problem 5 [20%]

A liquid phase reaction $A+B \rightarrow C$ is carried out in a semibatch reactor. Reactant B is fed at a rate of ν to the reactor containing reactant A. The concentration of B in the feed and the initial concentration of A in the reactor are C_{B0} and C_{A0} , respectively. The initial volume of A in the reaction is V_0 .

(a) Derive the differential equation describing the variation of the concentration of B in the reaction time.

Use γ_B to represent the reaction rate of B. (15%)

(b) Solve for C_B if the reaction order is zero order, and the reaction rate constant is k . (5%)