

曜日・時限

【授業のテーマ】

①ビリアル係数とBWR状態方程式

②状態方程式を用いて混合物の物性を計算する理論的根拠と混合則③状態方程式による物性計算

④サイクルとガスタービンの計算による理解

⑤臨界点と相の安定性

【授業の到達目標】

状態式を使うことによって、実用レベルでの純物質・混合物熱力学諸物性を求めることができることを実際に計算を通して理解する。

【授業の概要と方法】

厳密に導かれた熱力学理論に、単純化したモデルを当てはめることによって実用的な状態方程式を得るプロセスと推算結果を得ることを示す。

回	タイトル	内容	課題					備考
			課題番号	内容	出題	提出	返却・講評	
1	第8章展開型状態方程式(BWR) 8.1	8.1ビリアル係数 ・ビリアル係数 ・第二ビリアル係数Bとポテンシャル関数φとの関係 ・van der Waals式とビリアル係数との関係 ・ビリアル係数をPVTデータから求める方法	1	PVTデータからB,Cを求める	1			マクローリン展開
2	続ける 8.2 BWR状態方程式	8.2 BWR状態方程式 ・BWR式の変遷(15定数一般化BWR状態式) ・PV図(3根以上のVの存在) ・BWR状態式からの第2ビリアル係数B	2	問8.2-7	2	1		
3	続ける 8.3 異種分子間相互作用	8.3 混合物の理論的背景 ・異種分子間相互作用 ・混合物の第二ビリアル係数から異種分子間相互作用パラメータmijを求める	3	(8.17), (8.18)から (8.24)~(8.26)	3	2	1	
4	続ける 8.4 混合則  9.2, 9.6 状態方程式による混合物物性の推算	8.4 混合則 ・van der Waals型状態方程式の混合則 ・BWR型状態方程式の混合則 - 成分ファミリー法によるmij 9.2 状態方程式による混合物PVTの推算 9.6 状態方程式による混合物H/Sの推算	4	問9.6-3	4	3	2	
5	10章: 状態方程式による蒸気圧計算	10.3 フガシチー 10.4 飽和物性の計算 ・EXCELによる飽和物性の計算原理 ・N_Systemによる飽和物性の計算原理	5	A. 問10.4-11, B.問10.4-12	5	4	3	
6	10.4 飽和物性計算法	・飽和物性計算アルゴリズム ・EXCELによる飽和物性の計算 A3.1 Newton-Raphson法 A3.2 逐次代入法	6	問10.4-3	6	5	4	A3.1 Newton-Raphson法 A3.2 逐次代入法
7	第14章: サイクルと断熱変化 14.1, 14.2	14.1理想気体の断熱変化 14.2 Carnotサイクル	7	問14.1-1気圧計	7	6	5	
8	続き 硝酸製造プロセスとByaytonサイクル	14.3 硝酸製造プロセス 14.4 Byaytonサイクル。	8	問14.3-1硝酸プロセスの物性・エネルギー収支	8	7	6	
9	続き コンプレッサー動力とRankionサイクル	14.5コンプレッサー動力 14.6Rankionサイクル。	9	問14.5-2 コンプレッサー所要動力	9	8	7	
10	第15章: 臨界点と相の安定性	15.1 純物質臨界値の推算	10	問15.1-9 臨界値の推算	10	9	8	

14.7ヒートポンプ

11	続き 15.2 相の安定性	15.2 相の安定性				10	9	
		・純物質の安定性						
		・混合物の安定性						
12	続き 15.3 Michelsenの方法	15.3 混合物の臨界点と等原料組成線計算法	11	2題(総括)		11	10	
		・問15.3. 1 [演示]						
		・問15.3. 4 [演示]						
		・包絡線						包絡線
13	続き 15.4 拡散係数	15.4 拡散係数の異常性				11		
		・不可逆過程の熱力学						
		・Fickの法則						
14	復習(包括的な)						11	
15	試験							

【授業外に行うべき学習活動(準備学習等)】

授業前の準備は特になし。授業後の課題出題あり。1週間後提出。

【テキスト】

西海・吾郷「状態方程式を中心とした熱力学」分離技術会

【参考書】

物理化学、あるいは、化学工学に関する熱力学関係書

【成績評価基準】

課題、定期試験の評価を総合して評価する。

【学生による授業改善アンケートからの気づき】

文字が小さいと指摘を受けたのでできる限り大きくしたい。

【情報機器使用】

課題の解法にはEXCEL(含むVBA)およびN.System(FORTRAN)を使用する。

【その他】

授業内小問(クイズ)を出すときあり。かなりの頻度で課題を出題し、次週レポートを提出する。課題に対しては、次回授業で講評、ネットで正解を示す。