

هیچ چیز نزد خداوند عزوجل محبوبتر از عملی نیست که بر آن مداومت شود؛ هر چند اندک باشد. امام باقر (ع)

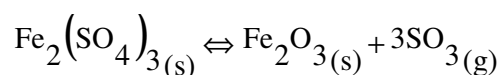
تمرینات فصل ۵- شیمی فیزیک مهندسی شیمی - حمیدرضا سنایی پور

۱- در یک سیستم باز همگن، برای حالتی که V, T, n_1, n_2, \dots و n_i متغیرهای سیستمی باشند، تابع ترمودینامیکی مشخصه سیستم، انرژی آزاد هلمولتز (Helmholtz)، A ، است. رابطه پتانسیل شیمیایی جزء i در سیستم را در این حالت بدست آورید. علاوه بر این، رابطه دیفرانسیل تابع مشخصه سیستم را نیز بنویسید.

۲- در یک سیستم باز همگن، برای حالتی که S, P, n_1, n_2, \dots و n_i متغیرهای سیستمی باشند، تابع ترمودینامیکی مشخصه سیستم، انتالپی (Enthalpy)، H ، است. رابطه پتانسیل شیمیایی جزء i در سیستم را در این حالت بدست آورید. علاوه بر این، رابطه دیفرانسیل تابع مشخصه سیستم را نیز بنویسید.

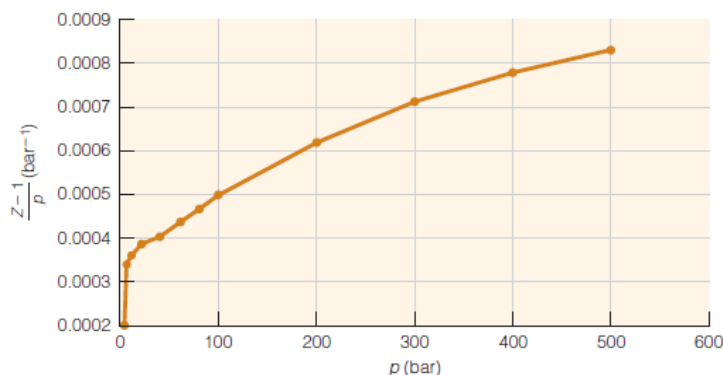
۳- مخلوطی شامل اتانول، آب و یخ در نظر بگیرید. برای اینکه سیستم، تعریف شده (معین) باشد درجه آزادی چند است؟

۴- سولفات آهن (III) در اثر حرارت به صورت زیر تجزیه می شود:



به کمک برچسب‌های فازی مشخص شده در معادله واکنش تعادلی داده شده، درجه آزادی را تعیین کنید.

۵- منحنی زیر با استفاده از داده‌های تجربی برای یک گاز حقیقی (نئون در دمای 150 K) رسم شده است. سطح زیر منحنی نشان دهنده چیست؟ در دمای داده شده، فوگاسیته این گاز در فشار 400 bar نسبت به فشار آن تقریباً چند درصد اختلاف دارد؟



۶- فوگاسیته (fugacity) گاز آرگون در فشار 100 atm و دمای 600 K چقدر است؟ این مساله را با فرض اینکه ضریب تراکم‌پذیری آرگون از بسط دو جمله‌ای ویریا به شکل $Z = 1 + \frac{B'p}{RT}$ پیروی می‌کند حل کنید. در این رابطه، B' برای آرگون در دمای 600 K برابر با 0.012 L/mol می‌باشد.

۷- در جدول زیر ضرائب تراکم‌پذیری گاز نیتروژن در دمای 300 K برای فشارهای مختلف داده شده است. مقادیر ضرائب فوگاسیته را برای این گاز محاسبه و گزارش کنید.

Pressure (bar)	Compressibility
1	1.0000
5	1.0020
10	1.0041
20	1.0091
40	1.0181
60	1.0277
80	1.0369
100	1.0469
200	1.0961
300	1.1476
400	1.1997
500	1.2520

۸- رابطه‌ای برای فوگاسیته بر حسب ضرائب ویریا (با استفاده از بسط ویریا) به دست آورید.

۹- نشان دهید که برای یک گاز خالص $\ln \phi = \frac{G - G^{id}}{RT}$ است که ϕ ضریب فوگاسیته و G انرژی آزاد گیبس است.

۱۰- با استفاده از داده‌های زیر که برای متان (CH_4) در دمای $50^\circ C$ است، فوگاسیته و ضریب فوگاسیته را برای این گاز در دمای $50^\circ C$ و فشار 120 atm محاسبه کنید.

\bar{V} (cm^3/mol)	18224	1743	828	366	207	128.7	91.4	76.3
p (atm)	1	10	20	40	60	80	100	120