

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐH KHOA HỌC TỰ NHIÊN

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC KỲ I
NĂM HỌC 2017-2018

ĐỀ SỐ 1

Môn thi: Nhiệt động Kỹ thuật Hóa học

Mã học phần: CHE6505

Đề gồm: 02 trang

Thời gian làm bài: 90 phút (không kể thời gian giao Đề)

Câu 1 (3đ). Tính nhiệt độ đạt được khi đốt cháy khí metan với lượng dư 20% không khí biết nhiệt độ ban đầu của dòng khí metan và không khí là 25°C, sinh nhiệt tiêu chuẩn của các chất $\text{CH}_4(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ và $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ lần lượt là -74,52 kJ/mol, 0 kJ/mol, -393,509 kJ/mol và -241,818 kJ/mol.

Cho nhiệt dung riêng của các khí (C_p) theo nhiệt độ được tính gần đúng bởi công thức sau :

$$C_p/R = A + BT$$

Với : $R = 8,314 \text{ J/molK}$, T tính theo thang Kelvin, và các hệ số A, B được cho bởi bảng sau:

Thành phần	A	B
$\text{CH}_4(\text{g})$	1,702	$9,081 \times 10^{-3}$
$\text{O}_2(\text{g})$	3,639	$0,506 \times 10^{-3}$
$\text{CO}_2(\text{g})$	5,457	$1,405 \times 10^{-3}$
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	3,470	$1,450 \times 10^{-3}$
$\text{N}_2(\text{g})$	3,280	$0,593 \times 10^{-3}$

Câu 2 (3đ). Một hỗn hợp gồm hai khí acetonitrile và nitromethan được đưa vào cột chưng cất tại áp suất 70 kPa. Tính :

a) Nhiệt độ sôi của từng cấu tử tinh khiết ở áp suất 70 kPa;

b) Xây dựng đường thành phần pha lỏng và pha hơi theo nhiệt độ (T-x-y) tính theo cấu tử acetonitrile.

Biết rằng hỗn hợp gồm hai khí acetonitrile và nitromethan tuân theo định luật Raoult và áp suất hơi bão hòa của acetonitrile và nitromethane được tính bởi phương trình Antoine có dạng:

$$\ln P \text{ (kPa)} = A + B/[T(\text{°C}) + C];$$

trong đó A, B, C là các hệ số thực nghiệm được cho bởi bảng sau:

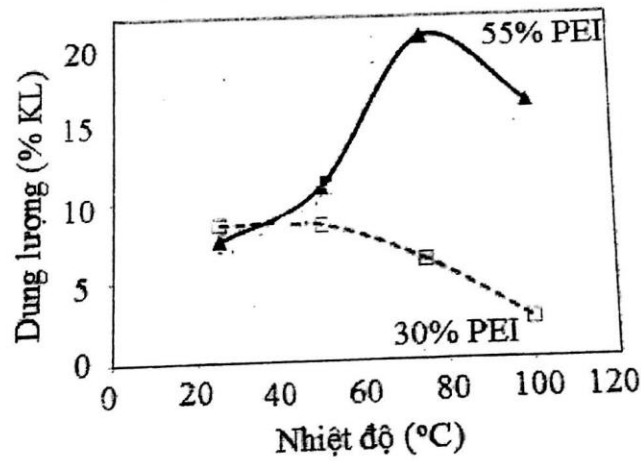
Họ và tên:

Lớp:

Thành phần	A	B	C
Acetonitrile	14,27	- 2947,47	224,00
Nitromethane	14,20	- 2972,64	209,00

Câu 3 (4đ).

- Nêu ảnh hưởng của nhiệt độ, áp suất tới chuyển dịch cân bằng hóa học?
- Cho biết hấp phụ CO₂ trên vật liệu silica biến tính bởi polyethylenimine (PEI, amin) là quá trình tỏa nhiệt, thuận nghịch, anh/chị hãy giải thích ảnh hưởng của nhiệt độ tới dung lượng hấp phụ của silica được biến tính bởi 55% và 30% khối lượng PEI ở hình dưới đây:



Nguồn: Aliakbar Heydari-Gorji, Abdelhamid Sayari. *Chemical Engineering Journal* 173 (2011) 72.

thuận → tỏa → hấp phụ
→