

Nagłówek 1: Calibri 14 pkt pogrubienie, wszystkie wersaliki, wyśrodkowanie, odstęp przed 18 po 6 pkt, interlinia wielokrotne 1,2

*Marginesy: lewy 2 cm, pozostałe 1,5 cm
Domyślne tabulatory: 0,75 cm*

SPIS TREŚCI

| | |
|--|---|
| Spis treści | 1 |
| Spis rysunków..... | 1 |
| Spis tabel | 1 |
| Spis oznaczeń | 1 |
| Zadanie 1. Zależność ciepła właściwego od temperatury na przykładzie wody w fazie gazowej..... | 2 |
| 1.1 Sformułowanie problemu | 2 |
| 1.2 Analiza problemu | 2 |
| 1.3 Rozwiązanie..... | 2 |
| 1.4 Wnioski..... | 3 |
| Zadanie 2. Gęstość benzenu w fazie ciekłej..... | 3 |
| 2.1 Sformułowanie problemu | 3 |
| 2.2 Analiza problemu | 3 |
| 2.3 Rozwiązanie..... | 3 |
| 2.4 Wnioski..... | 3 |
| Literatura..... | 3 |

SPIS RYSUNKÓW ← Nagłówek 1

| | |
|---|---|
| Rys. 1. Zależność ciepła właściwego pary wodnej od temperatury | 2 |
|---|---|

SPIS TABEL ← Nagłówek 1

| | |
|--|---|
| Tabela 1. Ciepło właściwe pary wodnej dla wybranych wartości temperatur w zakresie 273÷373 K..... | 2 |
|--|---|

SPIS OZNACZEŃ ← Nagłówek 1

| | |
|-------|---------------------------------------|
| C_p | ciepło właściwe gazów, J/(mol K) |
| D_K | współczynnik dyfuzji Knudsen, m^2/s |
| P | ciśnienie, Pa |
| t | temperatura, °C |
| T | temperatura, K |

← Tabulator 1,25 cm do lewej

Litery greckie

| | |
|---------------|------------------------|
| ε | porowatość złoża, – |
| ρ_g | gęstość gazu, kg/m^3 |
| τ | czas bezwymiarowy, – |

Nagłówek 2: Calibri 14 pkt pogrubienie, wszystkie wersaliki, wyjustowanie, odstęp przed 12 po 3pkt, interlinia wielokrotne 1,2

ZADANIE 1. ZALEŻNOŚĆ CIEPŁA WŁAŚCIWEGO OD TEMPERATURY NA PRZYKŁADZIE WODY W FAZIE GAZOWEJ

1.1 Sformułowanie problemu

Nagłówek 3: Calibri 12 pkt pogrubienie, wyjustowanie, odstęp przed 12 po 6 pkt, interlinia wielokrotne 1,2

Korelacja ciepła właściwego gazów w funkcji temperatury zostanie przedstawiona w postaci tabelarycznej i graficznej dla wybranego związku – wody.

Nagłówek 3

1.2 Analiza problemu

Ciepło właściwe C_p to ciepło potrzebne do zwiększenia temperatury jednostki masy ciała o jeden stopień. Ciepło właściwe gazów rzeczywistych zależy od temperatury i jest charakterystyczne dla danego związku.

Normalny: Calibri 12 pkt, wyjustowanie, odstęp przed 0 po 0 pkt, interlinia wielokrotne 1,2

1.3 Rozwiązanie

Ciepło właściwe wody w fazie gazowej można obliczyć z następującej korelacji empirycznej [1]:

$$C_p = A + BT + CT^2 + DT^3 + ET^4 \quad [J/molK] \quad (1.1)$$

Tabulatory: wyśrodkowany i do prawej, odstęp przed 6 po 6 pkt, interlinia wielokrotne 1,2, równanie w Microsoft Equation 3.0

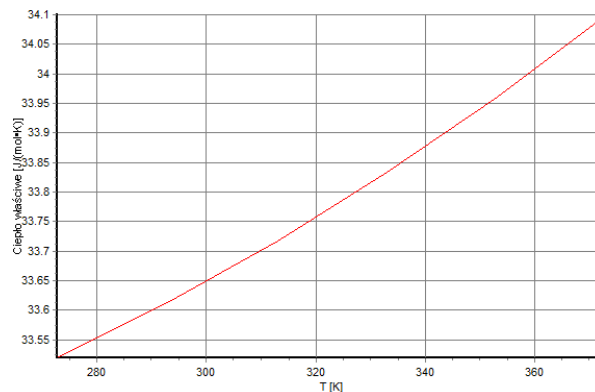
gdzie A , B , C , D i E są stałymi. Równanie (1.1) stosowane jest dla temperatur w przedziale od 100 do 1500 K.

Tabela: Calibri 11 pkt, wyśrodkowanie, odstęp przed 6 po 3 pkt, interlinia wiel. 1,2

Tabela 1. Ciepło właściwe pary wodnej dla wybranych wartości temperatur w zakresie 273÷373 K

| Lp | T [K] | C_p [J/(molK)] |
|----|-------|------------------|
| 1 | 273 | 33,52 |
| 2 | 293 | 33,61 |
| 3 | 313 | 33,71 |
| 4 | 333 | 33,83 |
| 5 | 353 | 33,96 |
| 6 | 373 | 34,10 |

Calibri 11 pkt, tabela wyśrodkowana



Rys. 1. Zależność ciepła właściwego pary wodnej od temperatury

Rysunek: Calibri 11 pkt, wyśrodkowanie, odstęp przed 3 po 12 pkt, interlinia wiel. 1,2

W **Tabeli 1** przedstawiono przykładowe wartości ciepła właściwych C_p pary wodnej w zakresie temperatur 273÷373 K z krokiem co 20 K. Na **Rys. 1** pokazana jest zależność tego ciepła właściwego w funkcji temperatury.

1.4 Wnioski ← Nagłówek 3

Wartość ciepła właściwego pary wodnej jest proporcjonalna do temperatury. Zależność ta może być opisana wielomianem czwartego stopnia (równanie (1.1)), którego współczynniki są wyznaczone metodą regresji danych doświadczalnych.

ZADANIE 2. GĘSTOŚĆ BENZENU W FAZIE CIEKŁEJ

2.1 Sformułowanie problemu

2.2 Analiza problemu ← Nagłówek 3

2.3 Rozwiązanie ← Nagłówek 3

2.4 Wnioski ← Nagłówek 3

Nagłówek 1

Tabulatory: 0,75 cm do prawej, 1,25 do lewej **LITERATURA**

- [1] Baza YPPO 2008. Wydziałowa baza danych fizykochemicznych do celów dydaktycznych (program komputerowy), ZUT, Szczecin 2008, w: <http://iichipos.zut.edu.pl/iichipos-niezbednik.html>, dostęp: październik 2013 r.
- [2] Paderewski M. L., Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa 1999.
- [10] Brunauer S., Deming L. S., Deming W. E., Teller E., On a theory of the van der Waals adsorption of gases, J. Am. Chem. Soc., 1940, 62, 1723-1732.
- [11] Globalne ocieplenie: wielkie zagrożenie czy naukowy mit?, dziennik *Polska*, 4 kwietnia 2013 r., w: <http://www.polskatimes.pl/artukul/798331,globalne-ocieplenie-wielkie-zagrozenie-czy-naukowy-mit,1,id,t,sa.html>, dostęp: październik 2013 r.
- [12] Ustawa z 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2006 r. nr 90, poz. 631 z późn. zm.).