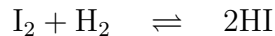


Fizyka z Matematyką II

(zadania domowe 2016-04-13, seria 7)

Reakcje chemiczne, operatory różniczkowe

Zadanie 1. Stała równowagi reakcji syntezy jodowodoru

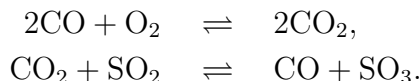


w pewnych warunkach p, T wynosi $K(T, p) = 64$. Jaki ułamek początkowej liczby moli jodu występuje w stanie równowagi w postaci wolnej, jeżeli użyto tę samą liczbę moli substratów? Jak zmieni się ten ułamek, jeżeli początkowa liczba moli wodoru będzie dwukrotnie większa od początkowej liczby moli jodu?

Zadanie 2. Korzystając z tabeli standardowych molowych entalpii swobodnych tworzenia (standardowych potencjałów chemicznych) substancji w temperaturze $T = 298.15 \text{ K}$ (25°C) i ciśnieniu $p = 1 \text{ bar}$

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_standard_Gibbs_free_energies_of_formation

wyznaczyć stałe równowagi reakcji



Jaki jest w obu przypadkach preferowany kierunek reakcji?

Zadanie 3. Obliczyć gradient pola

$$f(\mathbf{r}) = z^2 e^{-(x^2+y^2)}, \quad \mathbf{r} \in \mathbb{R}^3,$$

a następnie obliczyć $\nabla(\nabla f)$. Znaleźć współrzędne wektora ∇f w punkcie $\mathbf{r} = [0, 0, 1]$ i wartość $\nabla(\nabla f)$ w tym punkcie.

Zadanie 4. Znaleźć pole centralne $\mathbf{A}(\mathbf{r}) = \frac{A(r)}{r} \mathbf{r}$, dla którego $\nabla \mathbf{A} = r^n$, $n \in \mathbb{Z}$. Podać postać funkcji $\mathbf{A}(\mathbf{r})$ dla $n = 0$ i porównać z wynikiem uzyskanym na ćwiczeniach. Wyznaczyć pole centralne $\mathbf{A}(\mathbf{r})$ takie, że $\nabla \mathbf{A} = r^{-3}$.

Wskazówka: wykorzystać znaną na ćwiczeniach zależność

$$\nabla \left(\frac{A(r)}{r} \mathbf{r} \right) = r \frac{d}{dr} \frac{A(r)}{r} + 3 \frac{A(r)}{r} = \frac{d}{dr} \left(r \frac{A(r)}{r} \right) + 2 \frac{A(r)}{r} = \frac{1}{r^2} \frac{d}{dr} (r^2 A(r)).$$

Zadanie 5. Obliczyć rotację pola $\mathbf{A}(\mathbf{r}) = [-y, x, z]$.

Zadanie 6. Korzystając z tożsamości

$$V = \frac{1}{3} \oint_S \mathbf{r} \, ds,$$

znaleźć objętość stożka prostego o wysokości h i promieniu podstawy r .