



Matematický základ – příklady do semináře:

- 1) Z rovnice $p(V - nb) = nRT$ vyjádřete koeficient izotermické stlačitelnosti, který je dán vztahem:

$$\kappa_T = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_T. \text{ Předpokládejte, že } n \text{ a } R \text{ jsou konstanty.}$$

- 2) Vypočítejte ΔH danou:

$$\Delta H = \int_{T_1}^{T_2} C_p dT$$

kde $C_p = a - bT + cT^3 + \frac{d}{T}$, kde a, b, c, d jsou konstanty

- 3) Vypočítejte ΔH podle příkladu 5 pro $C_p = 28 - 1.4T + 0.07T^3 + \frac{0.3}{T}$ a teploty $T_1 = 273\text{K}$, $T_2 = 298\text{K}$. [40.79MJ]
- 4) Objem ideálního plynu je současně funkcí teploty a tlaku. Napište totální diferenciál dV pro 1 mol ideálního plynu.
- 5) Rozpad radioaktivní látky se řídí tzv. zákonem radioaktivního rozpadu vyjadřujícím zákonitost, že rychlost změny koncentrace látky je přímo úměrná koncentraci, tj.

$$c_A'(t) = -k \cdot c_A(t)$$

kde $k > 0$ je rychlostní konstanta, přičemž na počátku pozorování, tj. pro $t = 0$ je $c_A(t) = c_0$.

Odvoďte vztah pro koncentraci výchozí látky A v závislosti na čase t a vztah pro výpočet poločasu rozpadu.



Matematický základ - příklady k procvičení:

1) Derivujte:

a) $f_1: y = x^2 + x^3$

b) $f_2: y = \frac{1}{x^2} + \frac{4}{x^3}$

c) $f_3: y = \sqrt{x^2 + 1}$

d) $f_4: y = \frac{x+1}{x-1}$

2) Vypočítejte parciální derivace uvedené v závorce:

a) $pV = nRT \quad \left(\frac{\partial p}{\partial V}\right)_T$

b) $H = a + bT + cT^2 + \frac{d}{T} \quad \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)$

3) Integrujte:

a) $\int (2 - x^3)^2 x^2 dx$

b) $\int \sqrt{2xy} dy$

c) $\int \left(a + bT + \frac{c}{T}\right) dT$, kde a, b, c jsou konstanty

4) Integrujte:

$$\int_{p_1}^{p_2} \frac{RT}{p} dp, \quad \text{kde } R \text{ a } T \text{ jsou konstanty}$$

Výsledky:

1)	a) $y' = 2x + 3x^2$	b) $y' = -2x^{-3} - 12x^{-4}$
	c) $y' = \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$	d) $y' = -\frac{2}{(x-1)^2}$
2)	b) $\frac{-nRT}{V^2}$	c) $b + 2cT - \frac{d}{T^2}$
3)	a) $\frac{4x^3}{3} - \frac{2x^6}{3} + \frac{x^9}{9} + C$	b) $\frac{2}{3}\sqrt{2x} \cdot y^{\frac{3}{2}} + C$
	c) $aT + \frac{bT^2}{2} + c \ln T + C$	
4)	$RT \ln \frac{p_2}{p_1}$	



Elektronový obal – příklady k procvičení:

- 1) Napište elektronovou konfiguraci pro:
 - a) Fe^{3+}
 - b) S^{2-}
 - c) Au
- 2) Kolikrát je degenerovaný f orbital?
- 3) Proč nemůže existovat orbital $1d$?
- 4) Určete celkový počet atomových orbitalů pro hlavní kvantové číslo
 - a) $n=2$
 - b) $n=3$
 - c) $n=4$
- 5) Jaký je nejvyšší možný počet elektronů na orbitalech $4f$, $5d$, $5f$, $6s$, $6p$?
- 6) Kterému prvku přísluší elektronová konfigurace: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$
- 7) Kolik nepárových elektronů mají:
 - a) S
 - b) Ni
 - c) As
- 8) Nakreslete schéma molekulových orbitalů pro:
 - a) H_2
 - b) N_2
 - c) O_2
 - d) HF