

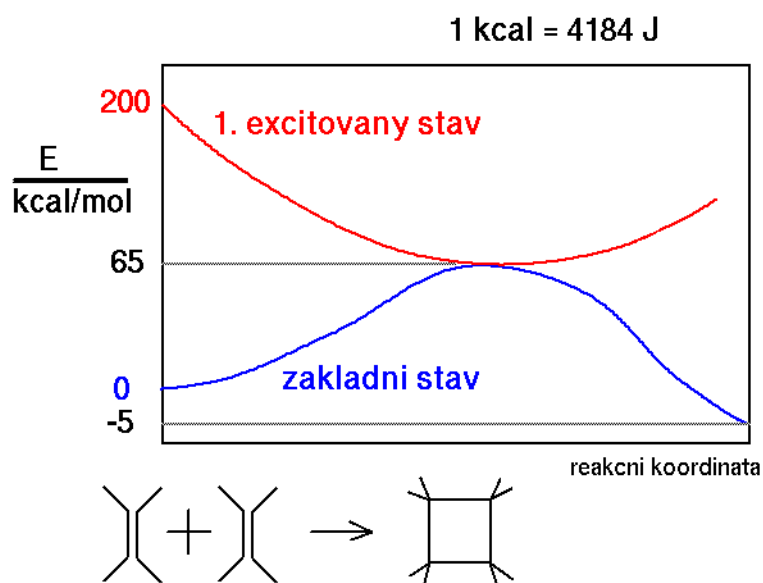
Jméno:	1:	2:	⊙:
--------	----	----	----

Vzorový test z teoretické chemie

2013/tch-pt1z-1

1.

O reakcích, které probíhají velmi pomalu říkáme, že jsou zakázané. Dobrým příkladem je dimerace ethylenu na cyklobutan. Existují ovšem mazané způsoby, jakými ze zakázaných procesů udělat procesy dovolené. Jedním z nich je použít světlo jako reaktant. Na níže uvedeném obrázku je zobrazena energie pro základní a první excitovaný stav tak jak se mění v průběhu reakce ethylenu na butan.



1. Jaká je aktivační energie pro reakci ethylenu na cyklobutan v základním stavu?
2. První excitovaný stav může být vybuzen třeba fotonem. Jakou musí mít tento foton vlnovou délku?
3. Pokud bychom předpokládali, že elektrony ethylenu se pohybují jako volná částice v potenciálové jámě délky L , jaká by byla délka této jámy? Tento model skvěle funguje pro delší polyeny, ale funguje i pro ethylen, jehož vazebná délka je $1,35 \text{ \AA}$?
4. Experimentátor se rozhodl studovat průběh reakce pomocí laserového pulsu o délce 10 fs . S jakou přesností může určit energii tohoto záření?

2.

Vyberte z následujících funkcí takovou, která by (po znormalizování) mohla být vlnovou funkcí (vázané) částice pohybující se na ose x .

1. $\exp(x)$
2. $\exp(-x)$
3. $\cos(x)$
4. $\exp(-x^2)$

Je některá z výše uvedených funkcí vlastní funkcí operátoru

$$\hat{H} = \frac{d^2}{dx^2} + \alpha x^2$$

(α je reálné číslo)? Pokud ano, určete, pro jaké α .

3 (Bonusový příklad).

Jedním významných zdrojů chyb, které ovlivňují dráhu GPS satelitů, je tlak slunečního záření. Odhadněte změnu rychlosti družice způsobenou slunečním zářením za polovinu doby oběhu (cca. 50 minut) a chybu v poloze za tuto dobu. Víte, že výkon solárních článků je 400 W a jejich účinnost 10 %. Solární konstanta je 1.362 kW m^{-2} . Satelit váží 1080 kg. (Plochu panelů odhadněte z výkonu, účinnosti a solární konstanty.)

