

1. Táblázat

Vegyület képlete	Rácsenergia (kJ/mol)	Képződéshő (kJ/mol)	Oldáshő (kJ/mol)
Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (sz)	2016	-992,1	39,7
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (sz)	2228	-983,3	-17,8
CO(g)		-110,5	
CO <sub>2</sub> (g)		-393,5	
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (g)		-83,8	
H <sub>2</sub> O(f)		-285,8	
HNO <sub>3</sub> (f)		-174,1	-33,3
KCl(sz)	715	-436,5	17,2
NaNO <sub>3</sub> (sz)	756	-467,9	20,5

2. Táblázat

Reakcióegyenlet (kiegészítendő)	Reakcióhő (kJ/mol)
C(sz) + CO <sub>2</sub> (g) = CO(g)	
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (g) + H <sub>2</sub> (g) = C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (g)	-312
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (g) + O <sub>2</sub> (g) = CO <sub>2</sub> (g) + H <sub>2</sub> O(f)	

- a) Mit nevezünk endoterm, illetve exoterm folyamatnak?
- b) A táblázat adatainak felhasználásával válasszon két-két példát olyan vegyületre, amelynek oldódása exoterm, illetve endoterm folyamat!
- c) Melyik két részfolyamat energiaváltozása eredményezi az oldáshőt? Hogyan függ az oldáshő előjele e két részfolyamat energiaváltozásától?
- d) Rendezze a 2. táblázatban megadott reakcióegyenleteket!
- e) Számítsa ki a második táblázatban hiányzó két reakció reakcióhőjét (az 1. táblázat adatainak felhasználásával)!
- f) Számítsa ki az acetilén képződéshőjét a fenti két táblázat adatainak felhasználásával!
- g) A fenti adatok, számítások, illetve a kémiai ismeretei alapján csoportosítsa a felsorolt folyamatokat kísérő hőváltozásokat az alábbi szempontok szerint:

*fagyás**forrás**hidratáció**ionos vegyület rácsszerkezetének felbontása**lecsapódás**olvadás**oldódás**párolgás**reakciót kísérő hőváltozás**vegyület képződése elemeiből*

endoterm folyamat	exoterm folyamat	lehet endoterm és exoterm folyamat is

(2008. október)

**Megoldás:** (15 pont)

- a) Exoterm folyamat: amelynek során a rendszer belső energiája csökken, a környezeté nő (a rendszer hőt ad le a környezetének). Endoterm folyamat: amelynek során a rendszer belső energiája nő, a környezeté csökken (a rendszer hőt vesz fel a környezetétől). **1 pont**
- b) Exoterm oldáshőjű: pl.  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{HNO}_3$   
 Endoterm oldáshőjű: pl.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{NaNO}_3$  **1 pont**  
*(csak két-két helyes példáért jár a pont)*
- c) Oldáshőt a kristályrács felbontásához szükséges energia és a keletkező ionok hidratációja során felszabaduló energia összege adja. **1 pont**  
 Ha  $|E(\text{rács})| > |\sum E(\text{hydr})|$ , akkor az oldáshő előjele pozitív  
 Ha  $|E(\text{rács})| < |\sum E(\text{hydr})|$ , akkor az oldáshő előjele negatív **1 pont**
- d)  $\text{C}(\text{sz}) + \text{CO}_2(\text{g}) = 2 \text{CO}(\text{g})$  **1 pont**  
 $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$  **1 pont**  
 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 3,5 \text{O}_2(\text{g}) = 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{f})$   
 vagy  $2 \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7 \text{O}_2(\text{g}) = 4 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{f})$  **1 pont**
- e)  $\Delta_r H = \sum \Delta_k H (\text{termékek}) - \sum \Delta_k H (\text{kiindulási anyagok})$  **1 pont**  
*(vagy ennek alkalmazása)*  
 $\text{C}(\text{sz}) + \text{CO}_2(\text{g}) = 2 \text{CO}(\text{g})$  reakcióra:  
 $\Delta_r H = 2 \cdot (-110,5) - (-393,5) = 172,5 \text{ kJ/mol}$  **1 pont**
- $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 3,5 \text{O}_2(\text{g}) = 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{f})$  reakció esetén:  
 $\Delta_r H = 2 \cdot (-393,5) + 3 \cdot (-285,8) - (-83,8) = -1560,6 \text{ kJ/mol} = -1561 \text{ kJ/mol}$   
 $(2 \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7 \text{O}_2(\text{g}) = 4 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{f}))$  felírás esetén:  $\Delta_r H = -3121 \text{ kJ/mol}$  **1 pont**
- f)  $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$  egyenlet esetén:  
 $\Delta_r H = \Delta_k H (\text{C}_2\text{H}_6) - \Delta_k H (\text{C}_2\text{H}_2) - 2 \Delta_k H (\text{H}_2)$  **1 pont**  
 $\Delta_k H (\text{C}_2\text{H}_2) = -83,8 - (-312) = 228,2 \text{ kJ/mol} = 228 \text{ kJ/mol}$  **1 pont**

g)

<b>endoterm folyamat</b>	<b>exoterm folyamat</b>	<b>lehet endoterm és exoterm folyamat is</b>
<i>forrás</i>	<i>fagyás</i>	<i>oldódás</i>
<i>ionos vegyület rácsterkezetének felbontása</i>	<i>hidratáció</i>	<i>reakciót kísérő hőváltozás</i>
<i>olvadás</i>	<i>lecsapódás</i>	<i>vegyület képződése elemeiből</i>
<i>párolgás</i>		

*4-5 folyamat helyes besorolása*

*1 pont*

*6-9 folyamat helyes besorolása*

*2 pont*

*mind a 10 folyamat helyes besorolása*

**3 pont**