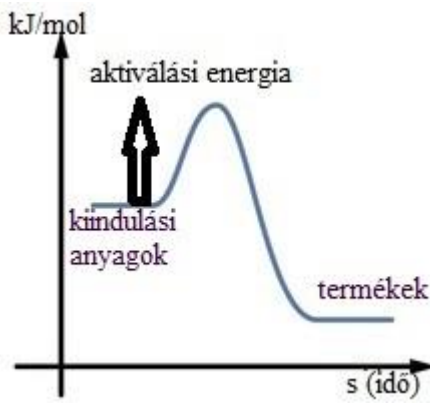
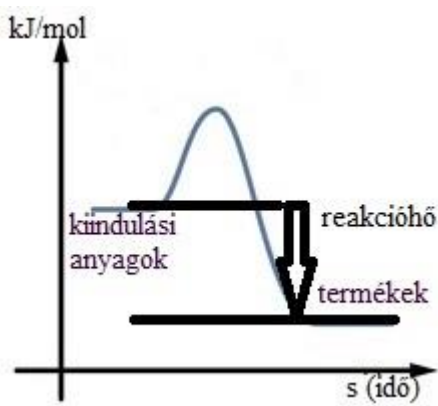


Termokémia, reakciósebesség, egyensúlyi reakciók – középszint

Egy kémiai reakció során elsőrendű kémiai kötések szakadnak fel és új kötések keletkeznek.	
Egy kémiai reakció során, a részecskék ütközésekor bizonyos kötések felszakadnak , és egy magasabb energiaszinten lévő részecske keletkezik, melyet aktivált komplexnek hívnak.	
Az aktivált komplex energiaszintje mindig magasabb , mint a kezdeti vagy végállapoté.	
Az aktiválási energia az az energiatöbblet, mely ahhoz szükséges, hogy 1 mol aktivált komplex keletkezzen.	
Az aktiválási energia jele E_a .	
Az aktiválási energia mértékegysége kJ/mol .	
Az aktiválási energia előjele mindig pozitív .	
 <p>The diagram is a graph of energy (kJ/mol) versus time (s). The vertical axis is labeled 'kJ/mol' and the horizontal axis is labeled 's (idő)'. A blue curve starts at a horizontal line on the left labeled 'kezdési anyagok'. It rises to a peak labeled 'aktiválási energia', then falls to a lower horizontal line on the right labeled 'termékek'. A black arrow points upwards from the 'kezdési anyagok' level to the peak.</p>	
A kémiai reakciók lejátszódásának feltételei, hogy a részecskék megfelelő energiával és megfelelő térbeli helyzetben ütközzenek.	
A termokémia a kémiai folyamatok energiaváltozásának mennyiségi leírásával foglalkozik.	
Termokémiai szempontból a reakciók típusai	exoterm (hőtermelő), endoterm (hőelnyelő)
Exoterm folyamat esetén a környezet hőmérséklete nő .	
Endoterm folyamat esetén a környezet hőmérséklete csökken .	

Exoterm folyamatok esetén a rendszer energiatartalma csökken .	
Endoterm folyamatok esetén a rendszer energiatartalma nő .	
Az exoterm reakciók reakcióhőjének előjele negatív .	
Az endoterm reakciók reakcióhőjének előjele pozitív .	
Az égés energiaváltozás szempontjából mindig exoterm .	
Az olvadás energiaváltozás szempontjából endoterm folyamat.	
A forrás energiaváltozás szempontjából endoterm folyamat.	
A párolgás energiaváltozás szempontjából endoterm folyamat.	
A szublimáció energiaváltozás szempontjából endoterm folyamat.	
A lecsapódás energiaváltozás szempontjából exoterm folyamat.	
A fagyás energiaváltozás szempontjából exoterm folyamat.	
A reakcióhő a kémiai egyenletben feltüntetett minőségű és mennyiségű anyagok átalakulásakor felszabaduló vagy elnyelődő hő.	
A reakcióhő jele $\Delta_r H$.	
A reakcióhő mértékegysége kJ/mol .	
Az exoterm reakciók reakcióhőjének előjele negatív .	megjegyzés: mindig a vizsgált rendszer szempontjából tekintjük a folyamatok előjelét; mivel exoterm reakcióban a rendszer energiatartalma csökken, ezért a reakcióhő negatív
Az endoterm reakciók reakcióhőjének előjele pozitív .	megjegyzés: mindig a vizsgált rendszer szempontjából tekintjük a folyamatok előjelét; mivel endoterm reakcióban a rendszer energiatartalma nő, ezért a reakcióhő pozitív
Miben tér el a termokémiai egyenlet egy egyszerű reakcióegyenlettől?	Hogy az anyagok halmazállapotát (esetleg módosulatát) fel kell tüntetni zárójelben.
Hogy jelöljük a hidratált nátriumionokat?	$\text{Na}^+(\text{aq})$
Hogy jelöljük egy termokémiai egyenletben, hogy a víz folyadék halmazállapotú?	$\text{H}_2\text{O}(\text{f})$
Hogyan viszonyul a két egyenlet reakcióhője egymáshoz? $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$	A második reakció reakcióhője az elsőnek a fele.
Van-e különbség a két egyenlet reakcióhőjében? Miért?	Igen, mert a reakcióhő függ az egyes anyagok módosulatától is. (Ebben az esetben a szén két

$C(\text{grafit}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $C(\text{gyémánt}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	allotróp módosulata miatt lesz különböző a reakcióhő.)
Van-e különbség a két egyenlet reakcióhőjében? Miért? $2 H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2 H_2O(g)$ $2 H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2 H_2O(f)$	Igen, mert a reakcióhő függ az egyes anyagok halmazállapotától. (Ebben az esetben a keletkező víz eltérő halmazállapota miatt lesz különböző a reakcióhő.)
A képződéshő annak a reakciónak a reakcióhője , amelyben egy vegyület 1 mólja standard körülmények között stabilis elemeiből képződik.	
A képződéshő jele $\Delta_k H$.	
A képződéshő mértékegysége kJ/mol .	
Igaz-e, hogy a klórgáz képződéshője 0 kJ/mol? Miért?	Igen, mert a klór standard körülmények között gázhalmazállapotú.
Igaz-e, hogy a jódgáz képződéshője 0 kJ/mol? Miért?	Nem, mert a jód standard körülmények között szilárd és nem gázhalmazállapotú.
Hess-tétele	A reakcióhő független a részfolyamatok minőségétől, számától és sorrendjétől, csak a kiindulási és végállapot számít
Hogy számítjuk ki a reakcióhőt a képződéshők segítségével?	$\Delta_r H = \sum \Delta_k H(\text{termék}) - \sum \Delta_k H(\text{reagens})$ (A termékek képződéshőjének összegéből kivonjuk a kiindulási anyagok képződéshőjének összegét.)
	
Sebességük alapján a reakciók lehetnek pillanatszerűen lejárászódo, mérhető sebességű és végtelen lassú reakciók.	
A reakciósebesség azt fejezi ki, hogy időegység alatt egységnyi térfogatban hogyan változik valamelyik anyag mennyisége.	
A reakciósebesség függ	<ol style="list-style-type: none"> 1. a reagáló anyagok pillanatnyi koncentrációjától 2. A hőmérséklettől 3. Az alkalmazott katalizátortól

Minél nagyobb a reagensek pillanatnyi koncentrációja, annál nagyobb a reakciósebesség.	
A hőmérséklet emelése minden reakciót gyorsít .	
A katalizátorok olyan anyagok, melyek egy kémiai reakció sebességét úgy növelik , hogy – bár a reakcióban természetesen részt vesznek – végül változatlan állapotban maradnak vissza	
A katalizátor egy kisebb aktiválási energiájú reakciút nyit meg, így gyorsítja a kémiai reakciót.	megjegyzés: a reakció mechanizmusát változtatja meg, nem a részecskék energiáját növeli
A megfordítható folyamatok egyensúlya dinamikus és nem statikus. Mit jelent ez?	Egyensúlyban csak egy látszólagos változatlanság áll fenn. A részecskék szintjén folyamatos az oda-és visszaalakulás, hiszen a részecskék folyamatosan ütköznek egymással, habár a koncentrációk nem változnak egyensúlyban.
Ha egy dinamikus egyensúlyban lévő rendszert megzavarjuk, akkor azok a folyamatok erősödnek fel, melyek ezt a zavaró hatást csökkenteni igyekeznek . Ez a legkisebb kényszer elve .	
Mi a legkisebb kényszer elvének másik neve?	Le Chatelier-Braun-elv
Mely egyensúlyra vezető reakciókat lehet eltolni a nyomás változtatásával?	A sztöchiometriaszám-változással járó gázreakciókat. (Egyszerűen: megnézem, az egyenlet két oldalán hány mol gáz van. Ha ezek nem egyenlőek, akkor eltolható az egyensúly a nyomás változtatásával.)
A kiindulási anyagok (reagensek) koncentrációjának növelése az odaalakulás/felső nyíl/termékképződés irányába tolja el a reakciót.	
A kiindulási anyagok koncentrációjának csökkentése a visszaalakulás/alsó nyíl/kiindulási anyagok képződésének irányába tolja el a reakciót.	
A termékek koncentrációjának csökkentése az odaalakulás/felső nyíl/termékképződés irányába tolja el a reakciót.	
A termékek koncentrációjának növelése a visszaalakulás/alsó nyíl/kiindulási anyagok képződésének irányába tolja el a reakciót.	
Egy sztöchiometriaszám-változással járó gázreakció esetén a nyomás növelése a	

kisebb sztöchiometriaiszám irányába tolja el a reakciót.	
Egy sztöchiometriaiszám-változással járó gázreakció esetén a nyomás csökkentése a nagyobb sztöchiometriaiszám irányába tolja el a reakciót.	
A hőmérséklet emelése minden reakciót gyorsít, de az endoterm reakciókat jobban .	
A hőmérséklet csökkentése minden reakciót lassít, de az exoterm reakciókat kevésbé .	
A katalizátor az egyensúlyi koncentrációkat nem befolyásolja .	
Egy egyensúlyi reakció esetén a katalizátor mindkét irányban gyorsít, így gyorsabban áll be a kémiai egyensúly.	

Termokémia, reakciósebesség, egyensúlyi reakciók – emelt szint

A reakcióhő számítható képződéshők, kötésienergia-adatok és más reakcióhők (körfolyamatok) felhasználásával.	
A kénsav képződéshőjéhez tartozó (fiktív) reakcióegyenlet	$\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{sz}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{f})$ (Logika: egy mol vegyület képződjön, a kiindulási anyagok lehetnek törtszámok is, minden a standard körülmények közötti stabilis állapotban legyen)
A salétromsav képződéshőjének megfelelő reakcióegyenlet helyesen lett-e felírva? Miért? $\text{H}_2(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HNO}_3(\text{f})$	Nem, mert a képződéshő egy mol vegyületre vonatkozik. Ebben a reakcióegyenletben viszont két mol salétromsav képződik.
A víz képződéshőjének megfelelő reakcióegyenlet helyesen lett-e felírva? Miért? $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$	Nem, mert standard körülmények (25 °C, 101,3 kPa) között a víz nem gáz, hanem folyadék halmazállapotú. (A képződéshő esetén minden anyag a standard körülmények közötti stabilis halmazállapotban kell legyen.)
A reakciósebesség jele v .	
Meghatározható-e a reakciósebességi egyenlet a reakcióegyenletből? Miért?	Nem, mert a koncentrációk hatványkitevője csak kísérletileg állapítható meg, hiszen függ a reakció mechanizmusától.
Egy adott reakció reakciósebességi egyenlete csak kísérletileg határozható meg.	
Mitől függ a reakciósebességi állandó?	<ol style="list-style-type: none"> 1. magától a reakciótól (minden reakcióra más) 2. hőmérséklettől 3. katalizátortól

A hőmérséklet emelése minden reakciót gyorsít , hiszen nagyobb a részecskék energiája, gyorsabban mozognak, így nagyobb a hatásos ütközések aránya is.	
A tömeghatás törvénye (kémiai egyensúly törvénye)	Dinamikus egyensúlyi állapotban a termékek szttöchiometriai számuknak megfelelő hatványon vett egyensúlyi koncentrációjának szorzata osztva a kiindulási anyagok szttöchiometriai számuknak megfelelő hatványon vett egyensúlyi koncentrációjának szorzatával adott hőmérsékleten állandó érték.
Egy adott reakció egyensúlyi állandója (K) egyedül a hőmérséklettől függ.	
Az egyensúlyi állandó jele K .	
Milyen fizikai mennyiségek helyettesíthetők be az egyensúlyi állandóba?	Csak koncentrációk.
Hogyan változik meg az egyensúlyi állandó értéke melegítés hatására, ha az odaalakulás irányába a reakció endoterm? Miért?	Nőni fog, hiszen az endoterm reakciókat jobban gyorsítja a hőmérséklet emelése, mint az exotermeket. Az új hőmérsékleten kialakult egyensúlyban így nagyobb lesz a termékek koncentrációja, mint az alacsonyabb hőmérséklet esetén.