**T1.** Ako sa zmení pH roztoku silnej kyseliny, ak ho zriedime 100-krát?

Ak ľubovoľný roztok ľubovoľnej látky zriedime 100-krát, pôvodná koncentrácia *c*1 látky sa zmení na   
*c*2 = *c*1 / 100. Ak ide o silnú kyselinu, tak *c*r = [H3O+], preto [H3O+]2 = [H3O+]1 / 100. Potom

pH2 = –log [H3O+]2 = –log ([H3O+]1 / 100) = –(log [H3O+]1 – log 100) = –log [H3O+]1 + 2 = pH1 + 2

alebo

ΔpH = pH2 – pH1 = –log [H3O+]2 – (–log [H3O+]1) =  = log 100 = 2 ⇔ pH2 = pH1 + 2

Po zriedení sa pH zväčší o 2, čo je jednou z vlastností dekadického logaritmu. Všeobecne, ak roztok zriedime 10*x*-krát, pH sa zväčší o *x*. Pri výpočte zanedbávame autoprotolýzu vody.

**T2.** Akú hodnotu majú konštanty *K*k(H2O), *K*z(H2O), *K*k(H3O+) a *K*z(OH–)?

**Konštanta kyslosti *K*k** ľubovoľnej látky HA, schopnej odštiepiť protón, je definovaná ako rovnovážna konštanta protolytickej reakcie (odštiepenia protónu) tejto látky s vodou.

HA(aq) + H2O(l) d A–(aq) + H3O+(aq) 

Podobne, **konštanta zásaditosti *K*z** ľubovoľnej látky B, schopnej prijať protón, je definovaná ako rovnovážna konštanta protolytickej reakcie (prijatia protónu) tejto látky s vodou.

B(aq) + H2O(l) d BH+(aq) + OH–(aq). 

Pre konštanty uvedené v zadaní teda platí:

H2O(l) + H2O(l) d OH–(aq) + H3O+(aq) 

H2O(l) + H2O(l) d H3O+(aq) + OH–(aq) 

H3O+(aq) + H2O(l) d H2O(l) + H3O+(aq) 

OH–(aq) + H2O(l) d H2O(l) + OH–(aq) 

Keďže voda bola zvolená za „porovnávaciu“ látku pre kyslosť a zásaditosť látok, musia byť *K*k(H2O) a *K*z(H2O) rovnaké.

**T3.** Vypočítajte pH čistej vody pri teplote jej tuhnutia a teplote varu pri štandardnom tlaku. Predpokladajte, že štandardná reakčná entalpia autoprotolýzy vody (56,74 kJ mol–1) nezávisí od teploty.

Van’t Hoffova rovnica popisuje, ako sa s teplotou mení rovnovážna konštanta. Umožňuje vypočítať hodnotu *K*2 pri teplote *T*2, ak poznáme hodnotu *K*1 pri teplote *T*1.



Keďže pri teplote *t*1 = 24 °C je iónový súčin vody *K*1 = 1,0 . 10–14, pre teplotu tuhnutia vody (*t*2 = 0 °C) pri štandardnom tlaku bude mať táto konštanta inú hodnotu *K*2.



Pri tejto teplote je teda .

Rovnako vypočítame aj hodnotu iónového súčinu vody pre teplotu varu vody (*t*2 = 100 °C) pri štandardnom tlaku.



Pri tejto teplote je teda .

*Poznámka:* Nenechajme sa pomýliť! Vypočítané hodnoty pH, ktoré sú rôzne od 7, neznamenajú, že roztok vody je kyslý, resp. zásaditý. Zmenou teploty sa totiž zmenila aj hodnota iónového súčinu vody a preto „nová“ stupnica pH už nie je od 0 do 14, ako je to pri teplote 24 °C. Koncentrácie H3O+ a OH– sa však opäť navzájom rovnajú, teda voda je pri každej z uvedených teplôt „neutrálna“.