**Meno:** Kristína Chovancová

**Dátum:** 14.12.2020

**Téma: 10. Stanovenie vodivosti a disociačných konštánt slabých elektrolytov**

**Úloha:**

1. Stanoviť odporovú kapacitu vodivostnej nádoby pri dvoch teplotách v intervale 15 - 35°C.  
2.Stanoviť mernú vodivosť destilovanej vody používanej pri príprave roztokov a vodovodnej vody pri dvoch teplotách.  
3. Stanoviť mernú vodivosť a disociačnú konštantu slabého elektrolytu pre koncentrácie 0,1 , 0,05, 0,01, 0,005, 0,001, 0,0005, 0,0001, 0,00005 mol.dm-3 pri dvoch teplotách.  
4.Vyniesť grafickú závislosť log Kc = f a z nej určiť hodnoty Ka a A.  
5.Vypočítať termodynamické veličiny ΔH0, ΔG0, ΔS0.

**Princíp:**

Konduktometer je zariadene, ktorým dokážeme zmerať mernú vodivosť kvapaliny pomocou vodivostnej elektródy. Kvapalina, v ktorej je viac disociovaných iónov má vyššiu hodnotu mernej vodivosti. Z nameraných hodnôt vieme vypočítať mólovú vodivosť, pomocou vzťahu:

; λ - mólová vodivosť; κ - merná vodivosť; c - koncentrácia elektrolytu

Pre disociáciu slabých binárnych elektrolytov platí: AB ↔ A+ + B-. Disociačnú konštantu vypočítame podľa vzťahu:

= = ; Kc - disociačná konštanta; α – disociačný stupeň;

λ0 – medzná mólová vodivosť

Termodynamickú disociačnú koštantu vypočítame:

logKc = logKa + 2A; A = 0,507 kmol-0,5m1,5 ;

alebo jej hodnotu dostaneme ak vynesieme grafickú závislosť logKc = f() a extrapolujeme na nekonečné zriedenie.

Potom získané hodnoty môžeme použiť na výpočet Gibbsovej energie a mólovej entalpie disociácie.

*-∆G0 = R T lnKa*

Odpor vodiča je daný vzťahom , kde ρ je merný odpor, l je dĺžka vodiča, A je prierez vodiča.

Pre vodiče druhého druhu je výhodnejšie používať vodivosť G = 1/R , takže merná vodivosť je daná

vzťahom:



Keďže merná vodivosť nie je vhodnou veličinou pre porovnávanie vodivostí rozličných roztokov v závislosti od koncentrácie c, bola zavedená mólová vodivosť Λ:



Pre slabé elektrolyty platí:



, kde Λ0 je medzná mólová vodivosť – t.j. mólová vodivosť pri nekonečnom zriedení. Pre disociačnú konštantu potom platí:



Pri veľkom zriedení u slabých elektrolytov α→1, preto medznú mólovú vodivosť elektrolytu KxAy vyjadriť ako súčet medzných mólových vodivostí iónov:



**Pomôcky:** konduktometer s vodivostnou elektródou, termostat, termostatovaná vodivostná nádobka, kadička 100 ml, teplomer, pipety 1 a 10 ml (delené), 0,1 mol .dm-3 roztok slabého elektrolytu (amoniak, kyselina octová, kyselina šťaveľová a pod.), 0,01 mol.dm-3 KCl

**Postup:**

1.Do vodivostnej nádobky, vyčistenej a vysušenej, nalejeme 50 ml destilovanej vody, do ktorej ponoríme vodivostnú elektródu a zmeriame mernú vodivosť. Takto postupujeme aj pri teplej, studenej a morskej vode.

2. Následne meriame mernú vodivosť 0,1 mol.dm-3 kyseliny octovej a metódou odoberanie vypočítaného množstva kyseliny a pridávania destilovanej vody určujeme mernú vodivosť aj pre ostatné koncentrácie.

**Výsledky:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **κ [µS∙cm-1]** |
| **Destilovaná voda** | 2,7 |
| **Voda z vodovodu (studená)** | 549 |
| **Voda z vodovodu (teplá)** | 574 |
| **Voda z bane** | 628 |
| **Voda zo studne v Barci** | 501 |
| **Morská voda** | 51,8\*103 |
| **Voda z mrtveho mora** | 139,3\*103 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***21°C*** | ***κ [µS∙cm-1]*** | ***κ(kor) [µS∙cm-1]*** | ***λ [S∙m2∙mol-1]*** | ***α*** | |  | | --- | |  | | ***log Kc*** |
| ***dest. voda*** | 2,7 |  |  |  |  |  |
| ***0,1 M*** | 474 | 471,3 | 0,0004713 | 0,012059877 | 0,347273379 | -3,837251062 |
| ***0,05 M*** | 331 | 328,3 | 0,0006566 | 0,016801433 | 0,289839869 | -3,54918474 |
| ***0,01 M*** | 143,4 | 140,7 | 0,001407 | 0,036003071 | 0,189744749 | -2,886757608 |
| ***0,005 M*** | 101,8 | 99,1 | 0,001982 | 0,050716479 | 0,159242707 | -2,588583295 |
| ***0,001 M*** | 44,2 | 41,5 | 0,00415 | 0,106192426 | 0,103049696 | -1,942887628 |
| ***0,0005 M*** | 31,8 | 29,1 | 0,00582 | 0,148925281 | 0,086291743 | -1,644322617 |
| ***0,0001 M*** | 14,6 | 11,9 | 0,0119 | 0,304503582 | 0,055181844 | -0,990555361 |
| ***0,00005 M*** | 10,9 | 8,2 | 0,0164 | 0,419651996 | 0,045806768 | -0,670091807 |

**logKc = f()**

logKa = - 0,6606

Ka = 0,2185

-∆G0 = R T lnKa; R = 8,314 J∙mol-1∙K-1; T = 294,15 K

∆G0 = 3719,626 J∙mol-1

**t=40°C**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***40°C*** | ***κ [µS∙cm-1]*** | ***κ(kor) [µS∙cm-1]*** | ***λ [S∙m2∙mol-1]*** | ***α*** | |  | | --- | |  | | ***log Kc*** |
| ***0,1 M*** | 437 | 434,3 | 0,0004343 | 0,011113101 | 0,347273379 | -3,908275812 |
| ***0,05 M*** | 309 | 306,3 | 0,0006126 | 0,015675537 | 0,289839869 | -3,609448396 |
| ***0,01 M*** | 137,1 | 134,4 | 0,001344 | 0,034390993 | 0,189744749 | -2,926596611 |
| ***0,005 M*** | 95,9 | 93,2 | 0,001864 | 0,047697032 | 0,159242707 | -2,642028146 |
| ***0,001 M*** | 42,3 | 39,6 | 0,00396 | 0,101330604 | 0,103049696 | -1,984036398 |
| ***0,0005 M*** | 29 | 26,3 | 0,00526 | 0,134595701 | 0,086291743 | -1,733997804 |
| ***0,0001 M*** | 11,9 | 9,2 | 0,0092 | 0,235414534 | 0,055181844 | -1,2315722 |
| ***0,00005 M*** | 8,7 | 6 | 0,012 | 0,307062436 | 0,045806768 | -0,982537057 |

**logKc = f()**

logKa = - 0,8623

Ka = 0,1373

-∆G0 = R T lnKa; R = 8,314 J∙mol-1∙K-1; T = 313,15 K

-∆G0 = 5169,533 J∙mol-1

-18733,4218 J∙mol-1

**Záver:**

Na tomto praktickom cvičení sme porovnávali mernú vodivosť destilovanej, morskej, teplej a studenej vody a zistili sme, že najväčšiu vodivosť má morská voda a najmenšiu destilovaná voda. Je to zapríčinené oveľa vyšším počtom iónov v morskej vode.

V druhej časti sme merali mernú vodivosť kyseliny octovej pri rôznych koncentráciách a pri teplote 21°C a 40°C. S poklesom koncentrácie sa nám znižovala merná vodivosť kyseliny. Určili sme termodynamickú disociačnú konštantu Ka pri dvoch teplotách, z ktorých sme ďalej vypočítali Gibbsovu energiu, mólovu entalpiu a zmenu entropie pri disociácií.