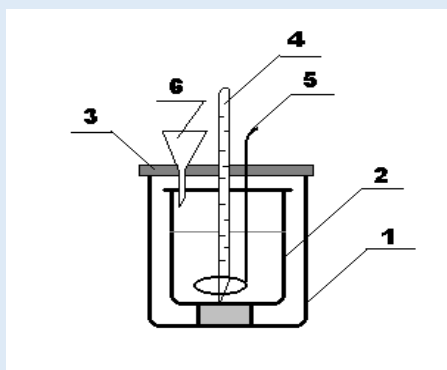


LABORATORIYA ISHI-5
KIMYOVIY MODDALARNI ERISH
ISSIQLIGINI ANIQLASH

Tajriba-1. Tuzning erish issiqligini aniqlash.

Bu tajriba rasm-2 da tasvirlangandek soddalashtirilgan kalorimetrdagi bajariladi.



Rasm 56. Soddalashtirilgan kalorimetr.

1. tashqi stakan; 2- ichki stakan; 3- qopqoq;
4-termometr; 5-aralashtirgich; 6- voronka.

Kalorimetrdagi ichki stakaniga 50 ml suv quyib va uni termometr va aralashtirgich o'rnatilgan qopqoq bilan berkiting. Aralashtirgich bilan suvni aralashtirib xamda suvning xaroratini yozib oling va uni t_1 bilan belgilang.

O'qituvchining ko'rsatmasi bilan kukun xoligacha maydalangan tuzdan 0,04 mol texnik kimeviy tarozida tortib oling va uni kalorimetrdagi ichki stakandagi voronka yordamida suvga soling. Tuzni aralashtirgich orqali aralashtirib eriting. Tuz suvda to'liq erigach, eritmaning termometr ko'rsatgan xaroratini yozib oling va uni t_2 bilan belgilang.

Tajriba natijalarini hisobot jadvaliga yozing va tuzning erish issiqligini hisoblang. Tuzning erish issiqligining nazariy qiymatini jadvalda berilgan.

Moddalarning 18°C dagi moddalarning erish issiqlik effektlari

Moddalar	Erish issiqligi		Moddalar	Erish issiqligi	
	kkal	KDj		kkal	KDj
KNO ₃	-8,54	-35,75	ZnSO ₄ *7H ₂ O	-4,28	-17,9
NaNO ₃	-5,04	-21,08	ZnSO ₄	+18,54	+77,59
NH ₄ NO ₃	-6,42	-26,90	CuSO ₄ *5H ₂ O	-2,80	-11,7
K ₂ SO ₄	-6,42	-26,88	Na ₂ SO ₄ *10 H ₂ O	-18,76	-78,51
NH ₄ Cl	-3,89	-16,30	CuSO ₄	+15,90	+66,54
Na ₂ CO ₃	+5,63	+23,60	H ₂ SO ₄	+18,09	+75,70
Na ₂ CO ₃ *10H ₂ O	-15,91	-66,58	HNO ₃	+7,45	+31,16
NaOH	+10,10	+42,24	KOH	+12,70	+53,18

Tajriba-1 natijalarini hisoblash.

1. Tuz erish issiqlik effektini quyidagi formula bo'yicha hisoblang

$$Q(\text{namuna}) = s \cdot m(\text{eritma}) \cdot \Delta t^0;$$

Bu erda: s - eritmaning solishtirma issiqlik sig'imi:

$$c = 1 \text{ kkal}/(\text{g} \cdot \text{grad}) \text{ yoki } c = 4,2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{grad});$$

$$m(\text{eritma}) = m(\text{tuz}) + m(\text{suv}); \Delta t^0 = t_2 - t_1.$$

2. Proportsiyadan foydalanib

$$1 \text{ mol} \text{-----} N_A \text{-----} M \text{ g/mol} \text{-----} Q_{\text{erish}} (\text{modda}) \text{ kJ/mol}$$

$n \text{ mol} \text{-----} N \text{-----} m \text{ g} \text{-----} Q(\text{namuna}) \text{ kJ},$
 Tuzning erish issiqlik effektini quyidagi formula bilan xisoblang:
 $Q(\text{tuz erish}) = Q(\text{namuna}) \times M(\text{modda}) \backslash m(\text{modda})$
 3. Tajribaning absolyut va nisbiy xatosini xisoblang:
 $\text{abs } \Delta Q = Q_{\text{erish}}(\text{modda})_{\text{nazariy}} - Q_{\text{erish}}(\text{modda})_{\text{tajriba}}$
 $\text{nisbiy } \delta Q = \Delta Q / Q_{\text{nazariy}} * 100\%$

Tajriba-1 natijalari.

Jadval-6

Tuzning formula-si	Molyar massasi	Suv massasi	Tuz massasi	Xarorat		Tuzning nazariy erish issiqlik effekti $Q_{\text{erish}}(\text{tuz})$
	$M(\text{tuz}), \text{ g/mol}$	$m(\text{H}_2\text{O}) \text{ g}$	$m(\text{tuz}) \text{ g}$	$t_1^{\circ}\text{C}$	$T_2^{\circ}\text{C}$	nazar. kJ/mol

Xisoblash natijalari

Jadval-7

	Xisoblash formulasi	Xisoblash	Natija
Xarorat farqi $\Delta t^{\circ}\text{S}$			
Eritma massasi $m(\text{er-ma}), \text{ g}$			
Namunaning erish issiqlik effekti $Q(\text{namuna}), \text{ J}$			
Tuzning erish issiqlik effekti $Q_{\text{erish}}(\text{tuz}), \text{ kJ/mol}$			
Aniqlash xatoligi: A) absolyut ΔQ B) nisbiy δQ			

Tajriba-2. Neytrallanish issiqligini aniqlash.

Asbob va reaktivlar: Kalorimetr (56- rasm) , 25 ml hajmli 2 ta o'lchov silindri, termometr, voronka, sekundomer, 1 n KOH (yoki NaOH) eritmasi, 1 n HCl (yoki H_2SO_4) eritmasi.

Massasi aniq kalorimetrik stakanning (2) qopqog'ini ochib, unga o'lchov silindri yordamida 25 ml 1 n KOH (yoki NaOH) eritmasini quying. Stakanning qopqog'ini voronkasi bilan birga yoping. Maxsus teshikchadan stakandagi eritmaga termometr tushirib, eritma haroratini o'lchang. Boshqa silindrda 1 n HCl (yoki H_2SO_4) eritmasidan 25 ml o'lchab olib, voronka (4) orqali tez quying va sekundomerni yurgizib, vaqtini

o'lchang. Kalorimetrni ohistalik bilan chayqatib, eritmani aralashtirib turing. Har yarim daqiqada eritma haroratini jadvalga yozib boring.

Tajriba vaqti daq					
Eritma harorati					

Jadvaldagi eng yuqori haroratni aniqlang.

Eritmaning issiqlik sig'imi $C_{er}=4,18 \text{ J/g}$, zichligi $\rho=1,0 \text{ g/sm}^2$ shishaning issiqlik sig'imi $C_{sh}=0,75 \text{ J/g}$ eritmaning massasi $m_e=50 \text{ g}$.

Kalorimetrik stakaning massasini bilgan holda quyidagi jadvalni to'latib hisoblashlarini bajaring.

Aniqlanayotgan kattaliklar

1. Kalorimetrik stakan massasi, g $m_{st}=$

2. Tajriba boshlanguncha eritma harorati, $t^{\circ}_{dast.}=$

3. Eng yuqori harorat $t^{\circ}_{oxir}=$

4. $\Delta t = t^{\circ}_{oxir} - t^{\circ}_{dast}$

5. Tizimning issiqlik sig'imi

$$\sum C = C_{st} \cdot m_{st} + C_{er} \cdot m_{er}$$

6. Kalorimetrda ajralib chiqqan issiqlik

$$\Delta H = -\sum C \cdot \Delta t = \quad (\text{J})$$

7. Neytrallanish issiqligi

$$\Delta H_N = \frac{\Delta H \cdot 1000}{25} \quad (\text{J/mol})$$

Joulga o'lchangan neytrallanish issiqligini 1000 ga bo'lib, kilojoulga o'tkazamiz.

8. Tajribaning xatosi:

$$\% \text{ hato} = \frac{\Delta H_{naz} - \Delta H_{tj}}{\Delta H_{naz}} \cdot 100$$

bunda: $\Delta H_{naz} = -57,2 \text{ kJ/mol}$

Savol va mashqlar.

1. Reaksiyaning issiqlik effekti deb nimaga aytiladi?
2. Endotermik jarayonlarda ichki energiya va entalpiya qanday o'zgaradi?
3. Gess qonuni va undan kelib chiqadigan xulosalarni izohlang.
4. Tizim entropiyasi va Gibbs energiyasini ta'riflang.
5. Standart hosil bo'lish va yonish issiqligi deb nimaga aytiladi?
6. Nima uchun kuchli kislota va asoslarning neytrallanish issiqligi bir xil, kuchsiz kislota va asoslarning neytrallanish issiqliklari esa har xil bo'ladi