

Изследване на 4 – (1,3- диокси – 1H – бензо[де]изохинолин – 2(3H)-yl) арилни киселини

Теменужка Хараланова

Examination of 4 – (1,3 - dioxo – 1H – benzo [de]isoquinolin – 2(3H)-yl) benzoic acid and 4 – (1,3 - dioxo – 1H – benzo [de]isoquinolin – 2(3H)-yl) phenilacetic. The research of metal corrosion stability with the help of mass indicator is simple and auspicious method, because of its immediate fixing of the metal amount, destroyed by corrosion. In the current work for research of the inhibition to the aggregate 4 – (1,3 - dioxo – 1H – benzo [de]isoquinolin – 2(3H)-yl) benzoic acid and 4 – (1,3 - dioxo – 1H – benzo [de]isoquinolin – 2(3H)-yl) phenilacetic to ratio of steel is used a pull method. The researches are conducted in 0,1M H₂SO₄ with different substance concentration and in different temperature of the corrosional conditions. The researched patterns are from steel.

The purpose of the following work is to investigate the influence of a series of organic substances on the corrosion process of steel 3 in an sulphuric-acid environment and to rate their inhibitor effect.

Keywords: Corrosion, steel 3, inhibitor, speed

ВЪВЕДЕНИЕ

Корозията е глобален и един от най-сериозните технически проблеми. Важността на този проблем се оценява преди всичко в икономически аспект. Корозията на металите нанася значителни загуби на икономиката на всяка страна. Статистическите данни показват, че общите загуби от корозия в промишлено развитите страни са средно 4-5% от националният им доход.

На база на задълбочено изучаване на природата на корозионните процеси се разработват ефективни методи за защита на корозия. Изборът на конкретни методи за защита се определя от неговата практическа и икономическа целесъобразност.

Един от тези методи – инхибиторната защита от корозия има голямо значение поради своята икономичност, ефективност и универсалност. Защитата на металите от корозията чрез използване на инхибитори е основана на свойствата на някои химически съединения или на техните смеси при въвеждането им в корозионния процес [3,7]. Най – големи потребители на инхибитори са тези отрасли на промишлеността, в технологичните процеси на които се използват киселини.

В настоящата работа са представени изследванията за две органични вещества с цел използването им като инхибитори на корозията на стомана в кисела среда.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Действието на повечето органични инхибитори е свързано с адсорбцията им на повърхността на метала [9]. Това довежда до изменение на скоростите на процесите, протичащи на тази повърхност – затруднява се както отелектризирането на водородните йони (катодният процес), така и йонизацията на метала (анодният процес). Защитният ефект зависи от природата на органичното съединение , от неговата концентрация в корозионната среда, а така също и от вида, концентрацията и температурата на средата.

Изследването на инхибиторното действие на веществата е проведено посредством гравиметричен метод [8].Методът не дава информация за механизма на разтваряне на метала, но е удобен за системни изследвания и за оценка на влиянието на различни фактори върху скоростта на корозия [2,4]. От стойностите на съответните тегловни показатели е направена оценка и на корозионната устойчивост на металите при определени условия на средата.

Използва се в случаите, когато корозията има повече или по-малко равномерен характер. Състои се в измерване масата на даден метален образец преди и след престоя му в корозионната среда, в отсъствие и в присъствие на

инхибитор, като по разликата в масите се определя средната скорост на корозия, а от там и инхибиторния ефект на веществото, което се изследва. Скоростта на корозия се определя по следната формула:

$$K=(m_0-m)/(s.t), \text{ (g/(m}^2\cdot\text{h))} \quad (1)$$

където $m_0, \text{ g}$ - тегло на металния образец преди експеримента;

$m, \text{ g}$ -тегло на металния образец след експеримента;

$s, \text{ m}^2$ -повърхност на образца;

$t, \text{ h}$ - време за провеждане на експеримента;

Данните за скоростта на корозия, получени по тегловния метод дават възможност да бъде определено дали изследваното вещество проявява инхибиторни свойства и каква е ефективността на инхибиторното действие, като се изчислят величините [1,5]:

-степен на защита(Z):

$$Z=[(k_0-k) \cdot 100]/k_0, \% \quad (2)$$

k_0 - скорост на корозия на метала в корозионната среда без добавка на органично вещество;

k - скорост на корозия на метала в корозионната среда с добавка на органично вещество;

-коэффициент на инхибиторно действие (Y):

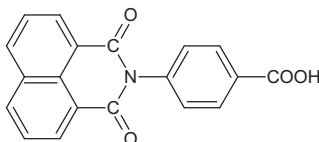
$$Y=k_0/k \quad (3)$$

Експериментите са проведени във воден термостат, снабден с електрически нагревател, контактен термометър и поставки с бежерови чаши(с обем 250ml) с корозионен разтвор. Задаваната температура е поддържана с точност $+1^{\circ}\text{C}$.

Използваните образци са от стомана със състав (%) [6] : [C]-0.16; [Mn]-0.65; [S]<0.05; [P]<0.04; [Ni]<0.3; [Gr]<0.3; [As]<0.08; [Si]-0.05:0.15 мас.%.
Повърхността на всички образци е еднаква - $20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$.

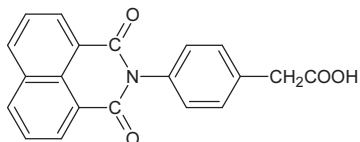
Като корозионна среда е използвана 0.1M H_2SO_4 . Разтворите са приготвени от сярна киселина марка „Merck“. Изследвани са две органични вещества, синтезирани и предоставени за изследване от Проф. д-р Н. Стоянов, ръководител катедра „Химия и химични технологии“, РУ”А.Кънчев“, Филиал-Разград.

Структурните формули на молекулите на изследваните съединения са представени съответно на фиг.1.



4-(1,3-dioxo-1H-benzo[de]isoquinolin-2(3H)-yl)benzoic acid

(а) 4 - (1,3- диокси – 1Н – бензо[де]изохинолин – 2(3Н)-yl) фенил бензоена киселина



[4-(1,3-dioxo-1H-benzo[de]isoquinolin-2(3H)-yl)phenyl]acetic acid

(б) 4 – (1,3- диокси – 1Н – бензо[де]изохинолин – 2(3Н)-yl) фенил оцетна киселина

Фиг. 1. Структурни формули на молекулите на:

(а) – 4 – (1,3- диокси – 1Н – бензо[де]изохинолин – 2(3Н)-yl) фенил бензоена киселина

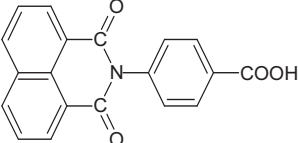
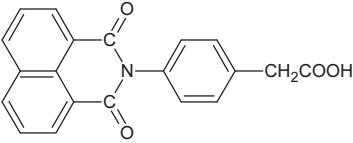
(б) – 4 – (1,3- диокси – 1Н – бензо[де]изохинолин – 2(3Н)-yl) фенил оцетна киселина

Въз основа на получените резултати са построени графични зависимости на скоростта на корозия на защита от концентрацията на органичната добавка за $T=25^{\circ}\text{C}$ (фиг.2).

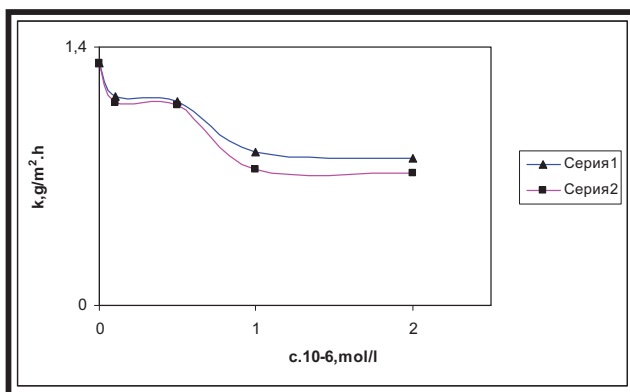
Условията при които са извършени експериментите, както и получените резултати са представени в таблица 1.

Таблица 1.

Стойности на скоростта на корозия (k), степента на защита (Z) и коефициента на инхибиторно действие (Y) за различна концентрация на 4 – (1,3- диокси – 1Н – бензо[де]изохинолин – 2(3Н)-yl) бензоена киселина и 4 – (1,3- диокси – 1Н – бензо[де]изохинолин – 2(3Н)-yl) фенил оцетна киселина в кисела среда при 25°C .

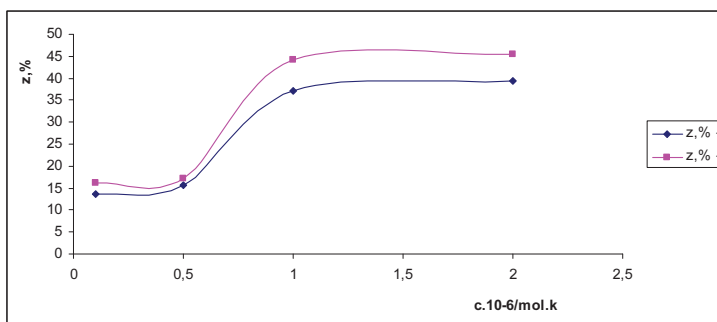
инхибитор	C, mol/l	K, g/m ² h	Z, %	Y
 4-(1,3-dioxo-1H-benzo[de]isoquinolin-2(3H)-yl)benzoic acid	0	1,3135	-	-
	0,1	1.1305	13,63	1,16
	0,5	1,1075	15,68	1,18
	1	0,8274	37,01	1,59
	2	0,7953	39,45	1,65
 [4-(1,3-dioxo-1H-benzo[de]isoquinolin-2(3H)-yl)phenyl]acetic acid	0	1,3135	-	-
	0,1	1,1003	16,23	1,19
	0,5	1,0879	17,18	1,21
	1	0,7343	44,09	1,79
	2	0,7162	45,47	1,83

Получените резултати за скоростта на корозия, степен на защита и коефициента на инхибиторно действие са представени и на графична зависимост (вж. Фиг. 2 , Фиг.3 и Фиг. 4).



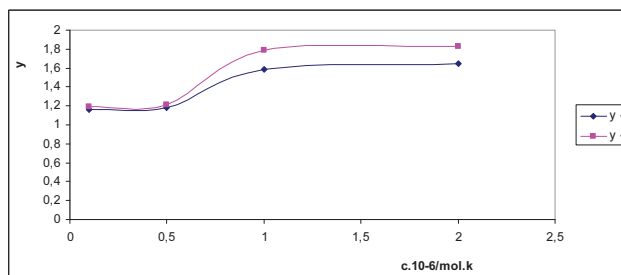
Фиг. 2. Зависимост на скоростта на корозия (к) от концентрациите на органичните вещества (c_i) в 0.1 M H_2SO_4 при 25⁰C:

Серия 1: к - 4 - (1,3- диокси - 1Н - бензо[де]изохинолин - 2(3Н)-yl) бензоена киселина
 Серия 2: к - 4 - (1,3- диокси - 1Н - бензо[де]изохинолин - 2(3Н)-yl) фенил оцетна кис.



Фиг.3. Зависимост на степента на защита (z) от концентрацията на веществата (c_i) в 0.1 M H_2SO_4 при 25⁰C:

z - 4 - (1,3- диокси - 1Н - бензо[де]изохинолин - 2(3Н)-yl) бензоена киселина
 z - 4 - (1,3- диокси - 1Н - бензо[де]изохинолин - 2(3Н)-yl) фенил оцетна кис.



Фиг.4. Зависимост на коефициента на инхибиторно действие (γ) от концентрацията на веществата (c_i) в 0.1 M H_2SO_4 при 25⁰C:

γ - 4 - (1,3- диокси - 1Н - бензо[де]изохинолин - 2(3Н)-yl) бензоена киселина
 γ - 4 - (1,3- диокси - 1Н - бензо[де]изохинолин - 2(3Н)-yl) фенил оцетна киселина

От фигурите се вижда, че с увеличаване на концентрацията на съответната добавка в сярно киселия разтвор скоростта на корозия (k) на стомана намалява и след определена стойност на концентрацията скоростта на корозия практически не се променя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведените изследвания показват, че скоростта на корозия на изследваната стомана намалява с увеличаване на концентрацията на органичната добавка. Веществата 4 – (1,3- диокси – 1Н – бензо[де]изохинолин – 2(3Н)-yl) бензоена киселина и 4 – (1,3- диокси – 1Н – бензо[де]изохинолин – 2(3Н)-yl) фенил оцетна киселина добавени в изследваната корозиона среда понижават скоростта на корозия на стома 3. Коефициентът на инхибиторно действие е сравнително висок при оптималната концентрация на веществата. Изчислените стойности за степента на защита Z показва, че инхибиторния ефект на изследваните вещества при корозията на стомана 3 е сравнително малък.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Гуляев, А.П., 1986, Металловедение, Москва, Металлургия.
- [2]. Лазарова, Е. , Р. Райчев, В. Запрянова, Г. Нейков, 2002. Сборник доклади осма международна конференция по корозия, Турция.
- [3]. Лазарова, Е. , Г. Нейков, Н. Стоянов, Т. Янкова, 1999. Инхибиторни свойства на анхидриди и имиди при корозията на желязо в сяронокисела среда, Годишник на ХТМУ, том XXXIV.
- [4]. Райчев, Р. , Л. Фачиков, В. Запрянова, 2002. Корозия и защита на материалите, София.
- [5]. Томашов, Н., Г. Чернова, 1986, Теория корозии и корозионно – конструкционни сплави, Москва, Металургия.
- [6]. Тодоров, К., 1983, Строителен наръчник, Техника, София.
- [7]. Улянин, Е. , 1980, Корозионноустойкие стали и сплавы, Справочник, Металлургия.
- [8]. Хараланова, Т., Р. Андросик, Н. Реджеб, 2010, Научни трудове, том 49, серия 9.1, Русе.
- [9]. Horath, T. , E. Kalman, G. Kutsan, A. Rauscher, 1994, British Corrosion Journal, 29.

За контакти:

Доц. д-р Теменужка Николова Хараланова, РУ "А. Кънчев", Филиал-гр. Разград, Бул. "Априлско въстание" 47, 7200 гр. Разград, България E-mail: haralanova97@abv.bg

Докладът е рецензиран