

BALANÇ MACROSCÒPIC DE MATÈRIA

*** OBJECTIU:**

L'objectiu d'aquesta pràctica es fer un balanç de matèria a un recipient tipus reactor el qual està en constata agitació. Volem veure com varia la concentració d'acid clorhídric en funció del temps.

*** FONAMENTS TEÓRICS:**

Les equacions de balanços de matèria són una de les eines més utilitzades a la química, la qual cosa implica que son gairebé imprescindibles per estudiar qualsevol procés.(A)

L'objectiu dels balanços de matèria es el de quantificar les composicions i els cabals de d'entrada i de sortida de la majoria de sistemes. Aquets sistemes poden treballar a un règim constant (estacionari) o no, amb el que es fàcil de deduir que hi ha dos grans tipus de balanços de matèria, subdividits en dos grups, els de règim estacionari i els que no tenen règim estacionari, aquets en dos més que serian aquells amb reacció química i aquells en sense. Ademés la primera gran divisió seria la de classificar-los en macroscòpics i microscòpics. Les equacions de balanços de matèria macroscòpics en règim estacionari, són algebràiques, normalment lineals, pel contrari les de règim no estacionari son de tipus diferencial amb variable independent, el temps(A,B).

Aquets balanços de matèria són els utilitzats per operacions bàsiques, i la gran majoria d'aquestes són en forma discontinua o per càrreges.(A).

També tenim una equació de balanç de matèria general :

Velocitat d'acumulació = Cabal d'entrada - cabal de sortida + velocitat de generació

Peró com que no tenim reacció la formula s'ens simplifica i la utilitzem en mols. Així ens queda:

C

$V \times \frac{dC}{dt} = -q \times C$

V

que si la integrem :

$(-q/v) t = \ln(C_t / C_o) \Rightarrow e^{(-q/v) t} = C_t / C_o.$

*** DESCRIPCCIÓ DE PRODUCTES I MATERIAL**

Material:

- Diposit d'aigua
- Clau de regulació de cabal
- Rotàmetre
- Reactor
- Boca de descàrrega
- Agitador

- 6 erlenmeyer de 25 ml
- 20 tubs d'assaig
- 1 pipeta de 10 ml
- Cronòmetre
- 1 proveta de 2500ml
- una bureta
- 1 proveta de 250 ml.

Productes:

- HCl 35 %
- NaOH 0'2 N
- HCl 0'1 N amb un factor de 1'003

*** PROCEDIMENT OPERATIU**

Primer omplirem el reactor i calcularem el cabal per cada posició del rotametre (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40). Farem una recta de calibratge.

Lectura de rotametre	V recollit (L 10 ⁻³)	t (min)	Q recollit (L 10 ⁻³ /min)
5	1'225	2'830	0'433
10	3'025	2'217	1'364
15	4'935	1'350	3'656
20	6'095	1'500	4'063
25	7'595	1'330	5'710
30	8'815	1'417	6'220
35	10'100	1'250	8'080
40	11'270	1'330	8'474

Tenim la següent equació de calibratge:

(Gràfica al apèndix 1)

Calibració de rotàmetre:

Aquesta acció té lloc amb el reactor ple d'aigua i el sobreeixidor obert. Amb la proveta i el cronòmetre mesurarem el volum d'aigua que cau per unitat de temps i per tant calcularem el cabal. També calcularem la recta cabal-posició.

Ara que ja sabem el cabal que entra per cada posició elegirem dues que seran les de 20 i 40.

Pressa de mostres:

Afegirem al reactor 500 ml d'aigua i 90 ml HCl i omplirem d'aigua al reactor mentre l'agitem, un cop el reactor estigui omplert i comenci a sobreeixir l'aigua per l'aixeta del reactor anirem agafant mostres cada cert temps, fins a un total de 10, repetirem l'esperiment dues vegades, a dos cabals diferents.

Valoració de mostres:

Per valorar les mostres utilitzarem NaOH 0'2 N però com no es tracta de patró primari l'hauré de valorar

amb HCl 0'1 N amb un factor de 1'003.Després valorem les mostres que hem agafat,amb el NaOH que hem valorat i farem una regressió.La x serà el temps i la y el Ln C.

# Mostra	(p40)V NaOH ml(1)	(p40)V NaOH ml(2)	V ml NaOH (mitg) (p40)	(p20)V NaOH ml(1)	(p20)V NaOH ml(2)	V ml NaOH (mitg) (p20)	[HCl] g/l pos20	[HCl] g/l pos40
10	5'3	5'6	5'45	5'5	5'6	5'55	3'89	3'82
9	6'4	6'4	6'40	6'2	6'4	6'30	4.42	4'48
8	7.3	7'2	7'25	7.4	7'0	7'20	5.05	5'08
7	8'4	7.8	8'10	7'8	7.8	7'80	5.47	5'69
6	8.9	8.6	8'75	8'7	8'6	8'65	6.06	6'13
5	9.8	9'6	9'70	9'5	9'6	9'55	6.70	6'80
4	11.3	10'8	11'05	10'7	10'6	10'55	7'40	7'75
3	11.5	11'8	11'65	11'7	11'6	11'65	8'17	8'17
2	13.2	13'0	13'10	13'1	13'2	13'50	9'22	9'18
1	14.5	14'4	14'45	14'3	14'2	14'35	10'06	10'30

La formula que utilitzem per calcular les concentracions es la següent:

Xml NaOH (0'2 * 0'9605) eq NaOH 36'5gHCl 1000 ml

----- * ----- * ----- *
----- = Y g/l HCl

volum mostra 1000ml NaOH 1eqHCl 1 l

per tant la concentració inicial del reactor es de 10,99 g/l

* CÀLCULS.

Ara intentarem comprovar que les dades que em obtingut de la pràctica s'assemblen a les teòriques.

Tenim que $C_t = C_o * e^{-(q/v)t}$ que si la passem a forma logaritmica veiem que es una equació del tipus $Y = aX + b$ $\ln C_t = \ln C_o - (q/v)t$ i si volem calcular la concentració de HCl simplement hem d'utilitzar l'equació $N V / PM = N V f$

Temps 20	Temps 40	g/l[HCl]20	g/l[HCl]40	Ln [HCl]20	Ln [HCl]40	V ml 20	V ml 40
55	30	3'89	3'82	1'36	1'34	5'6	5'55
110	60	4.42	4'48	1'48	1'49	6'4	6'30
165	90	5.05	5'08	1'62	1'63	7'0	7'20
Temps 20	Temps 40	g/l[HCl]20	g/l[HCl]40	Ln [HCl]20	Ln [HCl]40	V ml 20	V ml 40
220	120	5.47	5'69	1'69	1'73	7.8	7'80
275	150	6.06	6'13	1'80	1'81	8'6	8'65
330	180	6.70	6'80	1'90	1'91	9'6	9'55
385	210	7'40	7'75	2'00	2'00	10'6	10'55
440	240	8'17	8'17	2'10	2'10	11'6	11'65
495	270	9'22	9'18	2'22	2'22	13'2	13'50

550	300	10'06	10'30	2'31	2'33	14'2	14'35
-----	-----	-------	-------	------	------	------	-------

(Aquesta taula correspon a les gràfiques del apendix 2 i 3)