

INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquesta pràctica és fer un estudi de què com afecta la presència d'un catalitzador en una reacció química concreta, la qual és la descomposició del peròxid d'hidrogen, la qual és una reacció, cinèticament parlant, de primer ordre.

Per tant al ser una reacció de primer ordre s'acompleix que: $\ln ([H_2O_2]_t/[H_2O_2]_0) = -k \cdot t$

Ja que parlem del terme catalitzador, aprofitem per fer una petita explicació de què s'entén com a catalitzador. Un catalitzador és la substància que modifica la velocitat d'una reacció química sense aparèixer en els productes finals de la reacció. Els catalitzadors poden ésser elements, composts o mesclades, i es poden presentar en la forma sòlida, líquida o gasosa. De vegades, quan una substància pot donar simultàniament diferents reaccions, el catalitzador, afavorint especialment una d'elles, pot arribar a determinar la natura dels principals productes obtinguts. Amb el temps, la pèrdua d'activitat dels catalitzadors pot ésser causada per alteracions en la seva estructura física o per absorcions de reactius o de contaminants a la seva superfície. En aquest darrer cas, es diu que el catalitzador és emmetzinat.

Del procés que crea un catalitzador se'n diu catàlisi, el qual és el procés de canvi de velocitat de les reaccions químiques per l'acció d'una substància que es manté químicament inalterada. Un procés de catàlisi pot canviar la velocitat d'una reacció o provocar reaccions que no s'iniciarien, però no pot modificar el rendiment de la reacció; és a dir, no pot afectar el valor de la constant d'equilibri. Si el catalitzador augmenta la velocitat de reacció, es parla de catàlisi positiva i, si la disminueix, se'n diu catàlisi negativa. Quan la velocitat de la reacció varia per l'acció dels propis productes de reacció s'anomena autocatàlisi. La catàlisi és classificada correntment en catàlisi homogènia, quan el catalitzador és a la mateixa fase que les substàncies reaccionants, i catàlisi heterogènia, de contacte o de superfície, quan el catalitzador és en una fase diferent als reactius. La catàlisi homogènia és limitada a sistemes gasosos i sistemes líquids. En aquests darrers, els exemples més importants corresponen a la catàlisi àcid-base. La inversió de la sacarosa, per a donar glucosa i fructosa, és catalitzada per l'ió hidrogen, de manera que la velocitat de la reacció és funció de la força de l'àcid i de la seva concentració. En la catàlisi heterogènia, el catalitzador és en un estat físic diferent del sistema reaccionant. En conseqüència, la reacció química s'ha de realitzar a la superfície de separació, de manera que el procés no solament depèn de la natura química del catalitzador, sinó també de les característiques físiques de la seva superfície, que poden contribuir a la retenció de molècules de reactiu. Aquest tipus de catàlisi presenta amplíssimes aplicacions industrials i de laboratori, puix que moltes de les reaccions emprades tenen lloc en fase gasosa i són catalitzades per un metall o per un òxid metàl·lic. En els sistemes biològics hom troba uns catalitzadors, anomenats enzims, preparats per les cèl·lules vives. Aquests fan que les reaccions químiques vitals tinguin lloc a la temperatura fisiològica amb velocitats adequades.

RESULTATS

- **Obteniu gràficament la constant de velocitat k per a cada assaig i comenteu la influència de la concentració de catalitzador sobre la velocitat de reacció.**

Temperatura ambient: 23.5 °C

Per calcular la concentració d'aigua oxigenada ho hem fet aplicant els coneixements que tenim de química analítica, sabent que tota reacció passa equivalent a equivalent:

$$0.04 \text{ mols/l} \cdot 5 \text{ eq/1 mol} = 0.2 \text{ N KMnO}_4$$

$$x \text{ mL KMnO}_4 \cdot 10^{-3} \text{ L/mL} \cdot 0.2 \text{ eq KMnO}_4 \cdot \underline{1 \text{ mol H}_2\text{O}_2} = x \text{ mol H}_2\text{O}_2 / 90 \cdot 10^{-3} \text{ L} = [\]$$

2 eq H₂O₂

1er assaig:

mL KMnO₄ consumits: 19.8, 19.1, 18.4, 17.8, 16.9

t (s)	[H ₂ O ₂]	ln ([H ₂ O ₂] _t /[H ₂ O ₂] ₀)
0	0.022	0
15	0.021222222	-0.035993613
30	0.020444444	-0.073331294
45	0.019777777	-0.106483519
60	0.018777777	-0.158368357

y=-0.00258151x. d'on a=-k, per tant, k=2.58·10⁻³

2on assaig:

mL KMnO₄ consumits: 18.6, 15.9, 15.6, 15.3, 14.6

t (s)	[H ₂ O ₂]	ln ([H ₂ O ₂] _t /[H ₂ O ₂] ₀)
0	0.020666666	0
15	0.017666666	-0.156842439
30	0.017333333	-0.175890634
45	0.017	-0.19530872
60	0.016222222	-0.242140033

y=-0.003484978x. d'on a=-k. per tant. k=3.48·10⁻³

3er assaig:

mL KMnO₄ consumits: 17.7, 16.7, 16.4, 15.9, 14.2

t (s)	[H ₂ O ₂]	ln ([H ₂ O ₂] _t /[H ₂ O ₂] ₀)
0	0.019666666	0
10	0.018555555	-0.058155886
20	0.018222222	-0.07628327
30	0.017666666	-0.107245496
40	0.015777777	-0.220322641

y=-0.00489735x. d'on a=-k. per tant. k=4.90·10⁻³

Comentari: com es pot comprovar fent un cop d'ull als resultats obtinguts, es pot dir que, com ja es sabia d'antemà, la major concentració de FeCl₃, el qual té ions Fe³⁺, els quals són catalitzadors, fa que la constant de velocitat de la descomposició del peròxid d'hidrogen augmenti, ja que la reacció és més ràpida a l'assaig tercer que el segon i el primer.

Per fer un bon estudi de la velocitat d'una reacció s'ha de tenir en compte el factor de la concentració, el factor de la temperatura i, per acabar, el del catalitzador si s'escau.

Les respectives gràfiques es troben en les següents pàgines

CONCLUSIÓ

Les conclusions i/o observacions que volem fer sobre aquesta pràctica són les següents:

- Quan es realitza una valoració la solució valorant ha d'estar normalitzada en general, en el cas particular del permanganat de potassi aquest fet és molt més important ja que el permanganat de potassi no és un patró primari ja que en solució tendeix a oxidar l'aigua, segons la reacció: $4 \text{MnO}_4^- + 2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 4 \text{MnO}_2 (\text{s}) + 3 \text{O}_2 (\text{g}) + 4 \text{OH}^-$, aquesta reacció en medi neutre afavoreix la formació de productes, encara que és molt lenta, però l'afecta la llum, les bases, els àcids, el calor; per tant, per tal de fer valoració el més precisa possible primer de tot s'ha de normalitzar la solució de permanganat de potassi amb un patró primari que pot ser en aquest cas l'oxalat de sodi ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$), per tant, trobarem el factor i amb ell la normalitat real de la solució.
- Com és pot comprovar, en els tres assaigs ens han sortit uns factors de correlació una mica diferents, tot i que força bons, sobretot el que es refereix al primer assaig.

BIBLIOGRAFIA

- Diversos autors: *l'Enciclopèdi@*. AVUI. Barcelona. 1998.
- Metz. Clyde R.: *Fisicoquímica*. Ed. McGraw-Hill. Bogotá. 1991.
- Laidler. Keith J.: *Cinética de reacciones*. Ed. Alhambra. Madrid. 1971.