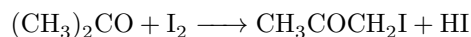


Cinetica della reazione di iodurazione dell'acetone

December 10, 2018

1 Sommario

La reazione di iodurazione dell'acetone catalizzata da acido



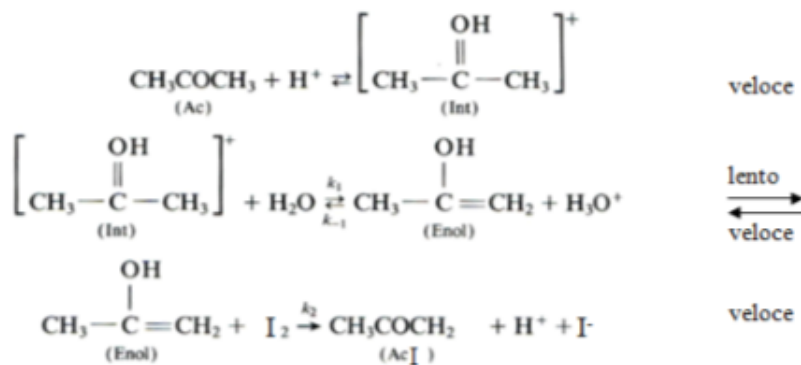
segue una legge del secondo ordine complessivo (primo ordine in acetone e primo ordine in H^+) ed è indipendente dalla concentrazione di iodio (ordine zero in iodio). La legge cinetica è la seguente:

$$v = k[(\text{CH}_3)_2\text{CO}][\text{H}^+]. \quad (1)$$

Lavorando in eccesso di acetone e di H^+ , $v = k_{oss}$, con

$$k_{oss} = k[(\text{CH}_3)_2\text{CO}][\text{H}^+]. \quad (2)$$

Scopo dell'esperimento è verificare l'ordine di reazione rispetto allo iodio e al protone e dimostrare che il meccanismo proposto, e riprodotto qui sotto, è compatibile con la legge cinetica.



Vengono eseguite cinque cinetiche a diverse concentrazioni di protoni e a concentrazione costante di acetone. La scomparsa dello iodio (reattivo limitante) viene seguita per via spettrofotometrica. Le cinetiche vengono risolte applicando una legge cinetica di ordine zero in iodio:

$$-\frac{d[I_2]}{dt} = k_{oss} \quad (3)$$

che in forma integrata diventa:

$$[I_2] = [I_2]_0 - k_{oss}t. \quad (4)$$

In termini di assorbanza, sfruttando la legge di Lambert-Beer, $A = \varepsilon l[I_2]$, si ottiene:

$$A = A_0 - \varepsilon k_{oss}t. \quad (5)$$

L'ordine della reazione rispetto ad $[H^+]$ viene poi ricavato da un grafico di k_{oss} vs $[H^+]$.

2 Parte sperimentale

Sono disponibili le seguenti specie chimiche:

- $(CH_3)_2CO$ $d^{20^\circ C} = 0.791$ g/mL
- soluzione di I_2 5×10^{-3} M
- soluzione di HCl 0.1 M

La procedura sperimentale da seguire è la seguente:

1. Preparare 100 mL di una soluzione 0.05 M in HCl e 5×10^{-5} M in I_2 . Registrare lo spettro di questa soluzione tra 300 e 600 nm, scegliere la lunghezza d'onda alla quale seguire la reazione e calcolare il coefficiente di estinzione a questa lunghezza d'onda.
2. Preparare 5 soluzioni in matracci da 100 mL contenenti, rispettivamente, 5, 10, 15, 20 e 25 mL di HCl 0.1 M e 1 mL di soluzione di iodio 5×10^{-3} M. Aggiungere acqua fino a portare quasi a volume. Termostatare la prima soluzione. Al momento della misura aggiungere 1 mL di acetone, portare a volume con acqua, agitare accuratamente e registrare la cinetica. Ripetere con le soluzioni successive.

3 Consigli utili

- A) preparazione della soluzione madre di I_2 5×10^{-3} M: la soluzione viene preparata il mattino per il pomeriggio della prima sessione. In un matraccio da 250 mL si portano a volume con acqua distillata 0.3172 g di I_2 e

10.37 g di KI (rapporto $I_2:I^- = 1:30$). La soluzione viene quindi filtrata con filtro di carta a pieghe, e **conservata al buio** tappata (sigillare anche con il parafilm). Circa 10 min prima della esperienza mettere in agitazione la soluzione madre a temperatura ambiente. Alla fine della esperienza ricordarsi di tappare la soluzione madre, sigillare con parafilm e rimettere al buio.

- B) accendere preventivamente il termostato (lo stesso usato per il rifrattometro di Abbe) e lo spettrofotometro UV. Dopo la scansione del bianco, iniziare la cinetica più lenta (t stimato di circa 40 min.) che corrisponde alla soluzione più diluita in HCl. Tra la scansione del bianco e la prima cinetica lavare la cuvetta con acqua distillata. Per le scansioni successive è sufficiente avvinare preventivamente la cuvetta con la soluzione di cui si misurerà la cinetica.
- C) step essenziali per la corretta registrazione delle cinetiche:
- immettere la password per l'utilizzo del PC
 - selezionare **Connect** ed aspettare l'avvio del programma e dello spettrofotometro
 - selezionare **Baseline** per la registrazione della linea di base (H_2O contro H_2O oppure aria contro aria usando le cuvette di vetro). La soluzione di bianco sarà di H_2O distillata.
 - selezionare la modalità **Spectrum**. Selezionare **Method**, inserire l'intervallo di lunghezze d'onda (300–600 nm) e la modalità di **Scansione singola**. Selezionare quindi **Start**
 - registrato lo spettro dell' I_2 , individuare il massimo di assorbanza usando l'opzione **Peak Picking**. Salvare il file (due volte) ed esportare i dati di assorbanza in un documento excel usando l'opzione **Data Print**.
 - iniziare le cinetiche usando la modalità **Kinetics**, impostare attraverso l'opzione **Method** la lunghezza d'onda operativa (tipicamente 351/352 nm) usando la modalità **Single wavelength** ed il tempo (**Time:3600 s**).
 - selezionare **Start** per iniziare e **Stop** quando si vuole terminare la cinetica (tipicamente attorno a circa 80% della sua durata totale). Per ogni cinetica salvare i dati di assorbimento opzione (**Data Print**) in un documento excel per la successiva elaborazione.