

## Cinética química

### ◇ CUESTIÓNS

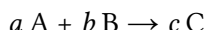
1. a) Define o concepto de velocidade de reacción. Cales son as unidades da velocidade de reacción? De que factores depende?  
b) Xustifica a influencia da temperatura sobre a velocidade de reacción.

(P.A.U. xuño 04)

#### Solución:

a) Defínese velocidade de reacción referida a un reactivo ou produto, como a variación da súa concentración con respecto ao tempo.

Para unha reacción química como



a expresión matemática da velocidade de reacción sería:

$$v = \frac{-1}{a} \frac{d[A]}{dt} = \frac{-1}{b} \frac{d[B]}{dt} = \frac{1}{c} \frac{d[C]}{dt}$$

A ecuación de velocidade adoita depender da concentración dalgún ou varios dos reactivos.

$$v = k \cdot [A]^m \cdot [B]^n$$

$k$  é a constante de velocidade.

$m$  e  $n$  son as ordes de reacción respecto dos reactivos A e B. Determináanse experimentalmente e non teñen nada que ver cos seus coeficientes estequiométricos.

As unidades da velocidade de reacción son:  $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$ .

b) A velocidade de reacción aumenta coa temperatura. Isto é debido a que o número de choques eficaces, capaces de superar a enerxía de activación, é maior a cando a temperatura aumenta. Se as moléculas móvense cunha enerxía maior, é máis probable que o choque sexa capaz de romper os enlaces.

A ecuación de Arrhenius expresa a dependencia da constante de velocidade,  $k$ , coa enerxía de activación,  $E_a$ .

$$k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

$A$  é o factor frecuencia, e representa o número de colisións.

$R$  é a constante dos gases ideais.

$T$  é a temperatura absoluta.

$E_a$  é a enerxía de activación e representa a barreira de enerxía que deben superar os reactivos para que se produza a reacción.

Nesa ecuación vese que a constante de velocidade, e, por tanto, a velocidade, aumentan ao aumentar a temperatura.

2. A velocidade das reaccións químicas depende de varios factores; tres deles son: a) concentración dos reactivos; b) temperatura; c) emprego de catalizadores.  
Razoa claramente a influencia dos factores a), b) e c).

(P.A.U. xuño 03)

3. A constante de equilibrio da reacción que se indica é 0,022 a 200 °C e 34,2 a 500 °C



- a) Indica se o  $\text{PCl}_5$  é máis estable, é dicir, se se descompón máis ou menos, a temperatura alta ou a temperatura baixa.  
b) A reacción de descomposición do  $\text{PCl}_5$  é endotérmica ou exotérmica?

- c) Corresponderá maior ou menor enerxía de activación á descomposición ou á formación de  $\text{PCl}_5$ ? Razona as contestacións.

(P.A.U. xuño 00)

**Rta.:** a) A maior temperatura, maior descomposición; b) Endotérmica; c) Maior a descomposición

**Solución:**

- a) A constante do equilibrio



é:

$$K_c = \frac{[\text{Cl}_2]_e \cdot [\text{PCl}_3]_e}{[\text{PCl}_5]_e}$$

O feito de ser maior a constante a 500 °C que a 200 °C significa que o pentacloruro de fósforo está máis dissociado a altas temperaturas, polo que será menos estable. A estabilidade diminúe coa temperatura.

- b) A reacción de descomposición é endotérmica, posto que o equilibrio de descomposición desprázase cara á dereita ao aumentar a temperatura.

Segundo a ecuación da ecuación de Van't Hoff:

$$\ln \frac{K_2}{K_1} = \frac{-\Delta H^\circ}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

Para unha reacción endotérmica ( $\Delta H^\circ > 0$ ), se  $T_2 > T_1$ :

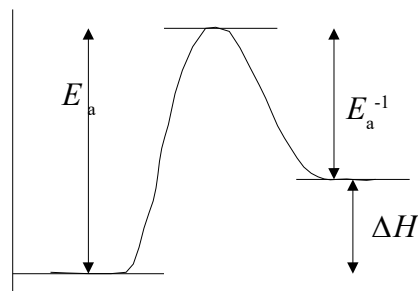
$$\frac{1}{T_2} < \frac{1}{T_1} \Rightarrow \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) < 0$$

$$\ln \frac{K_2}{K_1} = \frac{-\Delta H^\circ}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) = \frac{-}{+} \cdot \left( - \right) > 0$$

$$K_2 > K_1$$

A constante de equilibrio aumenta ao aumentar a temperatura.

- c) Do diagrama da figura, vese que a enerxía de activación  $E_a$  da reacción directa (descomposición) é maior que a enerxía de activación  $E_a^{-1}$  da reacción inversa (formación).



4. Indica razoadamente se as seguintes afirmacións son verdadeiras ou falsas:
- A velocidade de reacción é independente da temperatura.
  - Os catalizadores positivos diminúen a enerxía de activación, incrementando a velocidade de reacción.
  - Os catalizadores diminúen a variación de entalpía dunha reacción.

(P.A.U. set. 91)

5. Comenta o efecto de catalizadores, presión, temperatura e concentración sobre a velocidade dunha reacción.

(P.A.U. xuño 91)

6. Comenta a seguinte afirmación, indicando razoadamente se te parece correcta ou corrixiéndoa en caso contrario: A velocidade dunha reacción química diminúe ao aumentar a temperatura.

(P.A.U.)

Cuestións e problemas das [probos de avaliación do Bacharelato para o acceso á Universidade](#) (A.B.A.U. e P.A.U.) en Galiza.

[Respostas](#) e composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).

Algúns cálculos fixéronse cunha [folla de cálculo](#) de [LibreOffice](#) ou [OpenOffice](#) do mesmo autor.

Algunhas ecuacións e as fórmulas orgánicas construíronse coa extensión [CLC09](#) de Charles Lalanne-Cassou.

A tradución ao/desde o galego realizouse coa axuda de [traducindote](#), de Óscar Hermida López.

Procurouse seguir as [recomendacións](#) do *Centro Español de Metrología* (CEM)

Consultouse o chat de BING e y empregáronse algunhas respostas nas cuestións.



## Sumario

### [CINÉTICA QUÍMICA](#)

<a href="#">CUESTIÓN</a> .....	1
--------------------------------	---

## Índice de probas P.A.U.

1991.....	
1. (xuño).....	2
2. (set.).....	2
2000.....	
1. (xuño).....	2
2003.....	
1. (xuño).....	1
2004.....	
1. (xuño).....	1