

PRÀCTICA 4

Estudi de l'efecte de la temperatura sobre la velocitat de reacció

Tasques prèvies i qüestions

A) Dels fonaments teòrics: (Marca la resposta o respostes correctes):

- La velocitat de reacció:
 - És independent de la temperatura.
 - Disminueix en avançar la reacció.
 - S'expressa en termes de la derivada de la concentració d'un reactiu o producte respecte al temps.
- L'equació o llei de velocitat expressa la dependència de:
 - La velocitat amb la concentració de reactius.
 - La velocitat amb la temperatura.
 - La concentració dels reactius amb el temps.
- La constant de velocitat d'una reacció:
 - Depèn de la temperatura.
 - És la constant de proporcionalitat que relaciona la velocitat de reacció amb la concentració de reactius.
 - Es determina experimentalment.
- L'ordre de reacció respecte d'un reactiu:
 - És l'exponent a què està elevada la concentració de dit reactiu en l'equació de velocitat.
 - És el seu coeficient estequiomètric en l'equació química ajustada de la reacció.
 - Es determina experimentalment i, en reaccions senzilles, sol ser zero o un nombre enter.
- L'equació integrada de velocitat expressa la dependència de:
 - La velocitat amb la concentració de reactius.
 - La velocitat amb el temps.
 - La concentració dels reactius amb el temps.
- Les unitats de k per a una reacció d'ordre dos són:
 - $(\text{mol/L}) \text{ t}^{-1}$.
 - $(\text{L/mol}) \text{ t}^{-1}$.
 - t^{-1} .
- Les unitats de k per a una reacció d'ordre u són:
 - $(\text{mol/L}) \text{ t}^{-1}$.
 - $(\text{L/mol}) \text{ t}^{-1}$.
 - t^{-1} .
- Per a una reacció de primer ordre del tipus $A \rightarrow \text{Productes}$, l'equació integrada de velocitat és:
 - $\ln[A] = \ln[A]_0 - kt$
 - $1/[A] = 1/[A]_0 + kt$
 - $[A] = [A]_0 - kt$
- Per a una reacció de segon ordre del tipus $A \rightarrow \text{Productes}$, l'equació integrada de velocitat és:
 - $\ln[A] = \ln[A]_0 - kt$
 - $1/[A] = 1/[A]_0 + kt$
 - $[A] = [A]_0 - kt$
- Per a una reacció de pseudoprimer ordre, la constant aparent de velocitat:
 - És independent de la temperatura.
 - Depèn de la temperatura i de la concentració inicial d'algun reactiu.
 - No és tal constant, ja que depèn de la concentració de tots els reactius.
- L'energia d'activació (E_a) d'una reacció:
 - És l'energia mínima necessària perquè es produïska la reacció
 - És una constant característica de cada reacció.
 - Depèn de la temperatura.

12. L'equació empírica d'Arrhenius:
- Es pot utilitzar per calcular l'energia d'activació d'una reacció.
 - Proporciona la dependència de la concentració respecte de la temperatura.
 - Proporciona la dependència de la constant de velocitat respecte de la temperatura.
13. El temps parcial de reacció (t_p) en reaccions de mecanisme senzill:
- És el temps necessari per consumir una determinada quantitat de reactiu.
 - És igual al temps de vida mitjana si es consumeix la meitat de reactiu.
 - A una temperatura determinada està inversament relacionat amb la constant de velocitat.

B) Del disseny experimental:

1. Escribe la reacción de oxidación del ácido yodhídrico con agua oxigenada y su ecuación de velocidad.
2. Define la constante de velocidad aparente y expresa la ecuación de velocidad en términos de la constante aparente. ¿Qué parámetros cinéticos se determinan en esta experiencia? ¿Cómo se mantiene constante la concentración del ácido yodhídrico? Escribe las reacciones correspondientes.
3. Relaciona el tiempo que tarda en consumirse la alícuota de 3 mL de tiosulfato añadida al medio de reacción con el tiempo parcial de reacción respecto del agua oxigenada. Obtén la relación que hay entre el número de moles consumidos de H_2O_2 y el número de moles añadidos de tiosulfato.
4. ¿Qué condiciones experimentales se han de cumplir para poder relacionar el cociente de constantes de velocidad a dos temperaturas con el cociente de tiempos parciales?
5. ¿Por qué es necesario utilizar la misma disolución de agua oxigenada y de tiosulfato en las experiencias a diferentes temperaturas, mientras que se utilizan diferentes disoluciones de ácido sulfúrico?
6. ¿Qué precauciones hay que tener en la preparación de las disoluciones de ácido sulfúrico y agua oxigenada?
7. ¿Por qué se ha de guardar la disolución de tiosulfato sódico en un frasco de color topazi?
8. ¿Qué volumen de H_2O_2 de 110 volúmenes ($d = 1,11 \text{ g/mL}$, riqueza = 30 %) hay que utilizar para preparar 100 mL de H_2O_2 de 2 volúmenes?
9. Expresa la concentración del agua oxigenada de 110 volúmenes en mol/L.
10. ¿Qué masa de tiosulfato potásico pentahidratado ($M_r = 248,199$) hay que utilizar para preparar 250 mL de disolución 0,1 M?
11. ¿Qué masa de KI hay que utilizar para preparar 500 mL de KI al 0,12 % en peso?
12. ¿De qué color son las disoluciones de los reactivos? ¿Cuándo comienza la reacción, de qué color es el medio de reacción? Justifícalo.
13. Después de la adición de tiosulfato, ¿de qué color es el medio de reacción? ¿Este color permanece hasta el final de la reacción? Justifica las respuestas.
14. ¿Cuándo se pone el cronómetro en marcha?
15. ¿Cuándo se añaden las sucesivas alícuotas de tiosulfato? Justifícalo.
16. ¿Cuándo se toman las medidas del tiempo transcurrido? Justifícalo.
17. A medida que avanza la reacción, ¿el tiempo necesario para que se consuma la alícuota de tiosulfato será siempre el mismo, aumentará o disminuirá? Razona la respuesta.
18. Haz un esquema del procedimiento experimental a realizar.

C) Qüestions postlaboratori:

1. Un alumne realitza l'experiència i quan mescla tots els reactius, no observa el canvi de color esperat. Quina pot ser la causa de l'error?
2. Un estudiant realitza l'experiència i anota el temps en què comença la reacció i els temps en què afegeix tiosulfat a la mescla de reacció. Actua correctament l'estudiant?
3. Un alumne realitza l'experiència a 10°C. Quan acaba l'experiència, s'adona que la temperatura del medi de reacció ha disminuït a 5°C. Influirà això en els resultats obtinguts? Ha de repetir l'experiència?
4. Un alumne es despista en realitzar l'experiència i quan, se n'adona, la dissolució és de color molt intens i no ha anotat el temps. Ha de repetir l'experiència o pot fer alguna cosa per esmenar l'error?
5. Un estudiant s'equivoca en la preparació de la dissolució d'aigua oxigenada i la prepara deu vegades més concentrada. Com repercutirà això en l'experiència i com s'adonará de l'error?
6. Un estudiant s'equivoca en la preparació de la dissolució de tiosulfat i la prepara deu vegades més concentrada. Com repercutirà això en l'experiència i com s'adonará del error?