

12. Equilibri químic.

Nivell: Batxillerat.

12.1. En la pantalla de portada, observa la reacció reversible genèrica, entre gasos: Reactius \leftrightarrow Productes i, recordant què és la constant d'equilibri o mirant el text de la dreta de la pantalla,

- mou una mica cap a la dreta el botó de la barra de desplaçament de la part inferior de la pantalla, per modificar la constant d'equilibri. Què observes en el recipient de reacció? Anota-ho.
- Porta fins a l'extrem de la dreta el botó de la barra de desplaçament i explica i anota de nou el què observes.
- Fes ara la mateixa operació cap a l'esquerra, primer fins al punt central aproximadament, després una mica cap a l'esquerra i, finalment, fins a l'extrem. Anota tot el que hakis observat.
- El que has vist i anotat, creus que està d'acord amb el que diu el text de la pantalla, sobre la relació del valor de la constant d'equilibri i la concentració de reactius i productes?

12.2. Fixat en les quatre tipus de reaccions genèriques, les que tenen les lletres A, B, C o D. Tria una, posa la composició inicial (Condicions de reacció / Composició inicial), en tant per cent en mols i observa el desenvolupament de cadascuna de les reaccions. Prova les diferents opcions dels menús "Accions" i "Eines".

El menú "Accions" permet congelar la imatge i marcar o desmarcar partícules, amb el que pots seguir l'evolució d'una partícula determinada.

Amb el menú "Eines" pots canviar el nombre i el diàmetre de les partícules segons vulguis o per tal d'aconseguir el millor funcionament del model. El cronòmetre et permetrà mesurar el temps d'evolució dels fenòmens. Controlant la velocitat del procés podràs fer una observació més acurada.

12.3. Equilibri $A \leftrightarrow 2 B$. Fes clic sobre aquesta reacció del menú "Tipus de reaccions". Posa una composició inicial (Condicions de reacció / Composició inicial), en tant per cent en mols.

- Observa com es desenvolupa la reacció. Regula la velocitat del procés si cal (Eines / Velocitat del procés). Tria el diàmetre i el nombre de partícules que creguis més convenient.
- Posa en marxa el cronòmetre i anota els segons que tarda en arribar a l'equilibri, o sigui, quan les concentracions de reactius i productes romanen constants o varien lleugerament al voltant del valor d'equilibri.
- Posa un valor diferent de la constant d'equilibri (Condicions de reacció / Constant d'equilibri) i torna a calcular el temps necessari per arribar a la nova situació d'equilibri. Anota el valor de la constant d'equilibri i el temps.

- Varia les condicions inicials (Condicions de reacció / Composició inicial), fent, per exemple que siguin el 100% de B, amb el que podràs visualitzar la reacció inversa i repeteix les mesures amb el cronòmetre i les variacions de la constant d'equilibri. Anota totes les dades obtingudes.
- Repeteix ara alguna de les mesures amb un altre valor del diàmetre de partícula, posant les mateixes condicions inicials i constant d'equilibri. És el mateix el temps que tarda el sistema en arribar a l'equilibri? Respon raonadament a què creus que es degut.
- Repeteix l'experiència per la reacció de descomposició del tetraòxid de dinitrogen, anotant les diferències que trobis.

12.4. Equilibri $A + B \leftrightarrow C$. Fes el mateix que a l'experiència 12.3.

- A part de les activitats ja proposades, observa el comportament en condicions inicials extremes, com per exemple, 90 % d' A i 10 % de B o a la inversa. Anota els teus comentaris.
- Repeteix l'experiència per alguna de les reaccions concretes d'aquest tipus, anotant les diferències que trobis.

12.5. Equilibri $A + B \leftrightarrow 2 C$. Fes el mateix que a l'experiència 12.3.

- A part de les activitats ja proposades, observa el comportament en condicions inicials extremes, com per exemple, 90 % d' A i 10 % de B o a la inversa. Nota que el nombre de mols totals roman sempre constant. Anota els teus comentaris.
- Repeteix l'experiència per alguna de les reaccions concretes d'aquest tipus, anotant les diferències que trobis.

12.6. Equilibri $A + B \leftrightarrow C + D$. Fes el mateix que a l'experiència 12.3.

- A part de les activitats ja proposades, observa el comportament en condicions inicials extremes, com per exemple, 90 % d' A i 10 % de B o a la inversa, o 90 % d' B i 10 % de D o a la inversa. Nota que el nombre de mols totals roman sempre constant. Anota els teus comentaris.
- Repeteix l'experiència per alguna de les reaccions concretes d'aquest tipus, anotant les diferències que trobis.

12.7. Quines diferències de comportament en el desenvolupament de la reacció i en arribar a l'equilibri trobes entre les reaccions $A + B \leftrightarrow 2 C$ i $A + B \leftrightarrow C + D$?

12.8. Variació de les concentracions en funció del temps, en una reacció del tipus: $A \leftrightarrow 2 B$. Tria la reacció, posa una composició inicial, ves a l'opció: "Cinètica / Adquirir dades cinètiques" i,

- marca un interval de temps, per exemple, cada 0,5 segons. Veus que en la taula que ha aparegut en la part superior dreta de la pantalla es van escrivint les dades.
- Si tornes a fer clic a sobre de la composició inicial, en el menú "Condicions de reacció / Composició inicial", la taula comença de nou, amb el que pots tenir les dades des del començament de la reacció.

- Prova les vegades que et calgui fins que l'interval triat sigui el més adequat. Fins i tot pots canviar l'interval al mig de la taula. Prova també a agafar les dades amb el cronòmetre, dins de la mateixa opció.
 - Quan tinguis decidit quin interval o intervals posar, torna a fer clic a sobre de la reacció del menú "Reaccions" per agafar les dades definitives.
 - Tria l'opció "Arxiu / Gràfiques Excel" per obtenir la gràfica corresponent. Fes les modificacions que vulguis al full de càlcul Excel, per exemple, posant una línia de tendència (prem el botó dret del ratolí a sobre dels punts de la gràfica i prem "Agregar línea de tendencia") o eliminant dades que no interessin i recorda que, si vols guardar l'arxiu, l'has de renomenar.
 - La taula i la gràfica obtingudes donen el nombre de partícules d'A i B en funció del temps, però poden ser considerades també com a dades de concentració, si es considera unitari el volum del recipient, que no ha canviat.
 - Quina tendència mostra la variació del nombre de partícules en funció del temps? Està d'acord amb el que es podria esperar? S'ha arribat a l'equilibri? Pensa-ho i anota els comentaris.
- 12.9. Variació de les concentracions en funció del temps, en una reacció del tipus: $A + B \leftrightarrow C$. Tria la reacció, posa una composició inicial, ves a l'opció: "Cinètica / Adquirir dades cinètiques" i,
- Segueix els passos indicats en l'experiència 12.8 per obtenir la taula i la gràfica.
- 12.10. Variació de les concentracions en funció del temps, en una reacció del tipus: $A + B \leftrightarrow 2 C$. Tria la reacció, posa una composició inicial, ves a l'opció: "Cinètica / Adquirir dades cinètiques" i,
- Segueix els passos indicats en l'experiència 12.8 per obtenir la taula i la gràfica.
- 12.11. Variació de les concentracions en funció del temps, en una reacció del tipus: $A + B \leftrightarrow C + D$. Tria la reacció, posa una composició inicial, ves a l'opció: "Cinètica / Adquirir dades cinètiques" i,
- Segueix els passos indicats en l'experiència 12.8 per obtenir la taula i la gràfica.