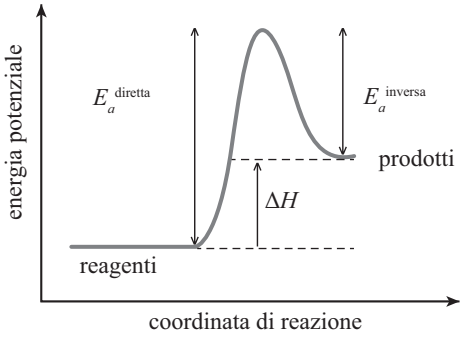
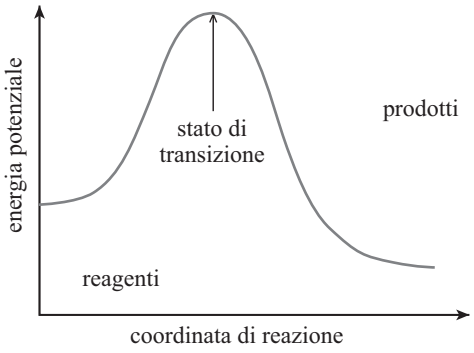
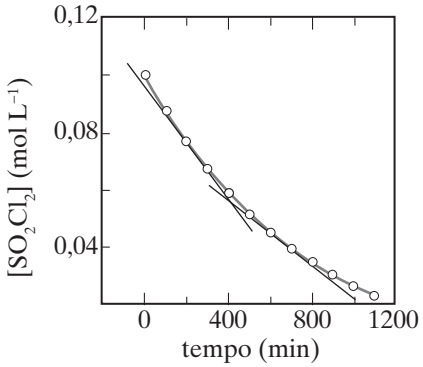
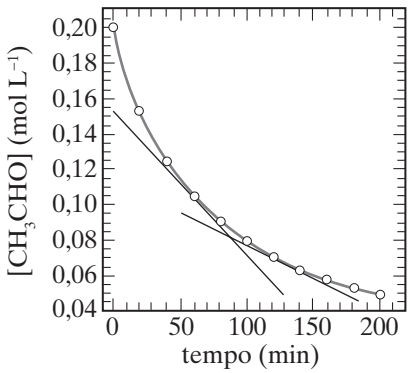
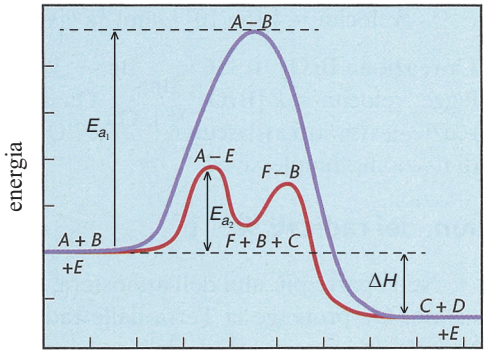
Brady Senese Pignocchino Chimica.blu © Zanichelli 2014
Soluzione degli esercizi – Capitolo 19

| Esercizio | Risposta |
|---|---|
| PAG 435 ES 1 | È la velocità con cui si formano i prodotti e scompaiono i reagenti. |
| PAG 435 ES 2 | a) L'esplosione della polvere da sparo;<br>b) la deposizione di Cu su una lamina di Zn immersa in una soluzione acquosa di $CuSO_4$;<br>c) l'invecchiamento della carta. |
| PAG 435 ES 3 | Per massimizzare la velocità di produzione di certe sostanze fondamentali per l'economia. |
| PAG 435 ES 4 | Quella che richiede un urto simultaneo fra due molecole. Perché è più frequente (cioè probabile) un urto a due piuttosto che a tre. |
| PAG 435 ES 5 | Natura dei reagenti, concentrazione, temperatura, capacità dei reagenti di entrare in contatto tra loro, presenza di catalizzatori. |
| PAG 435 ES 6 | È definita omogenea una reazione in cui tutti i reagenti si trovano nella stessa fase. Per esempio, la combustione del metano, un gas. |
| PAG 435 ES 7 | È definita eterogenea una reazione in cui i reagenti sono presenti in fasi diverse. Per esempio, la combustione del carbone. |
| PAG 435 ES 8 | Perché aumenta la capacità dei reagenti di entrare in contatto tra loro. |
| PAG 435 ES 9 | L'estensione della superficie all'interfaccia tra le fasi. |
| PAG 435 ES 10 | La velocità cresce al diminuire delle dimensioni delle particelle perché aumenta la superficie esposta. |
| PAG 435 ES 11 | La concentrazione dei reagenti. |
| PAG 435 ES 12 | Perché la velocità di reazione aumenta con la temperatura. |
| PAG 435 ES 13 | Una sostanza che aumenta la velocità di reazione senza essere consumata. |
| PAG 435 ES 14 | I grilli, come tutti gli insetti, sono animali a sangue freddo, e la loro temperatura dipende da quella dell'ambiente esterno. D'inverno la temperatura dell'ambiente diminuisce e quindi l'attività dei grilli rallenta. |
| PAG 435 ES 15 | Perché nella pentola a pressione l'acqua bolle a una temperatura superiore a 100 °C e questo facilita la cottura dei cibi. |
| PAG 435 ES 16 | Because the lower temperature of cold water decreases the metabolism of the human body. Instead, warm water accelerates the metabolism and the body reacts in overstress with a strong reaction that can be deadly. |
| PAG 435 ES 17 | In genere $mol \times L^{-1} \times s^{-1}$ |
| PAG 435 ES 18 | Un'equazione che esprime la dipendenza della velocità di reazione dalla concentrazione. Si chiama costante di velocità. |
| PAG 435 ES 19 | L'ordine di reazione rispetto a un dato reagente è l'esponente con cui la concentrazione di quel reagente appare nella legge cinetica. |
| PAG 435 ES 20 | In una reazione di ordine zero la velocità è indipendente dalla concentrazione del reagente. In una reazione del primo ordine la velocità varia linearmente con la concentrazione del reagente. |
| PAG 435 ES 21 | Nell'equazione cinetica, gli esponenti devono essere ricavati sperimentalmente. Possono però coincidere con i coefficienti stechiometrici di reazione. |

| | |
|---|---|
| PAG 435 ES 22 | La reazione è di ordine 0. |
| PAG 435 ES 23 | $k = L^3 \times mol^{-3} \times s^{-1}$ |
| PAG 435 ES 24 | La velocità di reazione è proporzionale al numero degli urti efficaci che si verificano in un secondo fra le particelle reagenti. Un urto è efficace se porta alla formazione dei prodotti di reazione. |
| PAG 435 ES 25 | Le particelle reagenti<br>a) devono essere correttamente orientate;<br>b) devono possedere un'energia cinetica molecolare minima, detta energia di attivazione, $E_a$. |
| PAG 435 ES 26 | All'aumentare della temperatura, aumenta il numero degli urti efficaci nell'unità di tempo. |
| PAG 435 ES 27 |  |
| PAG 435 ES 28 | In una reazione endotermica si verifica la conversione netta di energia cinetica molecolare (proporzionale alla temperatura assoluta) in energia potenziale. |
| PAG 435 ES 29 | Lo stato di transizione coincide con il momento della reazione in cui si allentano i legami fra gli atomi delle molecole reagenti e si stanno formando i legami fra gli atomi che danno luogo ai prodotti. Il complesso attivato è la specie chimica transitoria corrispondente. |
| PAG 435 ES 30 |  |
| PAG 435 ES 31 | The molecular orientation is not crucial for the formation of the activated complex when the activation energy is small. |
| PAG 435 ES 32 | Perché il legame doppio C═O richiede l'assorbimento di una grande quantità di energia per essere rotto. |
| PAG 436 ES 33 | Una reazione è definita elementare quando avviene in un unico stadio. La sua legge cinetica può essere scritta a partire dall'equazione chimica corrispondente, utilizzando i coefficienti come esponenti delle concentrazioni. |

| | |
|---|---|
| PAG 436 ES 34 | È lo stadio lento di un meccanismo. |
| PAG 436 ES 35 | Gli esponenti nella legge della velocità di una reazione corrispondono ai coefficienti dei reagenti nell'equazione chimica che rappresenta lo stadio cineticamente determinante. |
| PAG 436 ES 36 | $2NO + 2H_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$ |
| PAG 436 ES 37 | velocità = $k[NO_2]\,[CO]$. No, la legge sperimentale dimostra che la velocità di reazione non dipende da [CO] (quindi è di ordine zero per CO), ma dipende dagli urti fra due molecole di $NO_2$. |
| PAG 436 ES 38 | Abbassando l'energia di attivazione. |
| PAG 436 ES 39 | È un catalizzatore presente in una fase diversa da quella dei reagenti. Promuove la reazione sulla sua superficie. |
| PAG 436 ES 40 | *Adsorbimento* indica un'interazione fra molecole e una superficie. *Assorbimento* è la ritenzione di un liquido su un solido, per esempio l'acqua in una spugna. Nella catalisi eterogenea le molecole vengono adsorbite. |
| PAG 436 ES 41 | Nella marmitta catalitica è presente un catalizzatore che adsorbe CO, NO e idrocarburi non combusti. Grazie alla presenza dell'$O_2$ dell'aria questi gas si convertono a $CO_2$, $H_2O$ e $N_2$. |
| PAG 436 ES 42 | Velocità (200 min) = $1{,}66 \times 10^{-6}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>Velocità (600 min) = $1{,}01 \times 10^{-6}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>  |
| PAG 436 ES 43 | Velocità (60 s) = $8{,}5 \times 10^{-4}$ mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$<br>Velocità (120 s) = $4{,}0 \times 10^{-4}$ mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$<br>  |
| PAG 436 ES 44 | $\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = \frac{1}{3}\frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$<br>$\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = \frac{1}{2}\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t}$ |

| | |
|---|---|
| PAG 436 ES 45 | vA: 0,60 mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$<br>vC: 0,90 mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$ |
| PAG 436 ES 46 | $vO_2$ = 11,4 mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$<br>$vCO_2$ = 7,20 mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$<br>$vH_2O$ = 8,40 mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$ |
| PAG 436 ES 47 | $vNO_2 = 5{,}0 \times 10^{-6}$ mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$<br>$vO_2 = 1{,}2 \times 10^{-6}$ mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$ |
| PAG 437 ES 48 | $\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$ = 1,3 mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$<br>$\frac{\Delta[CO_2]}{\Delta t}$ = 0,80 mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$<br>$\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t}$ = 1,0 mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$ |
| PAG 437 ES 49 | È corretto un valore vicino a $1 \times 10^{-4}$ mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$ |
| PAG 437 ES 50 | $8{,}0 \times 10^{-11}$ mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$ |
| PAG 437 ES 51 | $1{,}3 \times 10^{-3}$ mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$ |
| PAG 437 ES 52 | $2{,}4 \times 10^{2}$ mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$ |
| PAG 437 ES 53 | $1{,}0 \times 10^{-8}$ mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$ |
| PAG 437 ES 54 | Di ordine 1 rispetto a $HCrO_4^-$; 2 rispetto a $HSO_3^-$; 1 rispetto a $H^+$; ordine complessivo: 4 |
| PAG 437 ES 55 | Di ordine 1 rispetto a NO; 1 rispetto a $O_3$; ordine complessivo: 2 |
| PAG 437 ES 56 | $v = 8{,}5 \times 10^{-17}$ mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$ |
| PAG 437 ES 57 | Di ordine 1 rispetto a $BrO_3^-$; 1 rispetto a $SO_3^{2-}$; ordine complessivo: 2 |
| PAG 437 ES 58 | Perché il radicale cloro (Cl) viene consumato formando ClO ma ripristinato quando ClO e O formano $O_2$. Quindi, nel complesso, può essere riciclato indefinitamente distruggendo un enorme numero di molecole di $O_3$. |
| PAG 438 ES 59 | Velocità = $k[F_2]$ $[NO_2]$;<br>velocità = $k$[F] $[NO_2]$;<br>il primo. |
| PAG 438 ES 60 | La curva viola descrive il diagramma dell'energia potenziale per la reazione A + B → C + D. Con l'aggiunta di un catalizzatore E (curva rossa) l'energia di attivazione si abbassa notevolmente. Dapprima A reagisce con E, formando F e C. Poi F reagisce con B formando D e ripristinando E.<br>A + B → C + D è un meccanismo a un solo stadio con la maggiore energia coinvolta.<br>Il meccanismo con energia più bassa include la presenza di E (curva rossa).<br>1) $E_1$ = energia di attivazione nel percorso a maggiore energia (vedi in figura);<br>2) $E_2$ = energia di attivazione nel percorso a minore energia (vedi in figura);<br>3) $\Delta H$ = differenza di energia potenziale fra reagenti e prodotti, come in figura.<br>A e B sono reagenti, C e D sono prodotti, E è un catalizzatore e F un intermedio di reazione. |

| | |
|---|---|
| |  |
| PAG 438 ES 61 | $1{,}2 \times 10^{-3}$ mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$; $5{,}0 \times 10^{-4}$ mol × $L^{-1}$ × $s^{-1}$ |
| PAG 438 ES 62 | La frazione che rimane dopo $n$ tempi di semitrasformazione è $1/2^n$. Possiamo quindi scrivere $0{,}810 = 1/2^n$, ovvero $1{,}23 = 2^n$. Per risolvere l'equazione possiamo procedere per approssimazioni successive sapendo che $2^1 = 2$ e $2^0 = 1$. Con $n = 0{,}50$ otteniamo $2^{0{,}50} = 1{,}41$, un valore troppo alto; con $n = 0{,}30$ otteniamo $2^{0{,}30} = 1{,}23$, che è il valore che stiamo cercando. Quindi $n = 0{,}30$ e l'età della mummia è circa 1700 anni (0,30 × 5730). |
| PAG 438 ES 63 | $NO_2 + O_3 \rightarrow NO_3 + O_2$ (lento), $NO_3 + NO_2 \rightarrow N_2O_5$ (veloce) |
| PAG 438 ES 64 | L'ossigeno è una sostanza paramagnetica con due elettroni spaiati (cap. 11, pag. 223; vedi anche es. 27, pag. 226). Il legame O═O non possiede la stabilità della maggior parte dei doppi legami, la molecola presenta un elevato livello di energia e l'energia di attivazione è bassa. L'azoto contiene invece un triplo legame e non presenta elettroni spaiati. Questo comporta un'elevata stabilità della molecola, un basso contenuto energetico e una maggiore energia di attivazione. |