

CONOSCENZE

LA VELOCITÀ DI REAZIONE

- 1 Definisci la velocità di reazione facendo riferimento alla variazione di concentrazione dei reagenti.
La velocità di reazione (v) esprime la diminuzione di concentrazione dei reagenti o l'aumento dei prodotti nell'unità di tempo. In quanto riferita a un intervallo di tempo Δt , è una velocità media. L'equazione che la rappresenta è:

$$v = - \frac{\Delta[R]}{\Delta t}$$

Dove $\Delta[R]$ si riferisce alla variazione della concentrazione dei reagenti (concentrazione finale - concentrazione iniziale).

- 2 Indica l'unità di misura utilizzata per esprimere la velocità di reazione:
- (A) mol · L/s (C) mol · L · s
(B) mol/(L · s) (D) mol · s/L

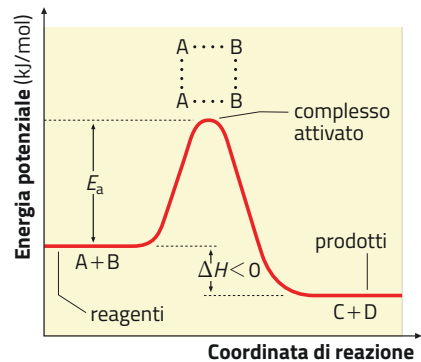
LA TEORIA DELLE COLLISIONI E LA TEORIA DEL COMPLESSO ATTIVATO

- 3 L'energia di attivazione di una reazione
- (A) fa avvenire una reazione non spontanea.
(B) determina la rottura dei legami nei reagenti.
(C) favorisce l'azione dei catalizzatori.
(D) determina la formazione di nuovi legami nei prodotti.
- 4 Il complesso attivato di una reazione chimica è uno stato di transizione con un'energia potenziale
- (A) uguale a quella dei reagenti.
(B) maggiore di quella dei reagenti.
(C) uguale a quella dei prodotti.
(D) maggiore di quella dei reagenti e dei prodotti.

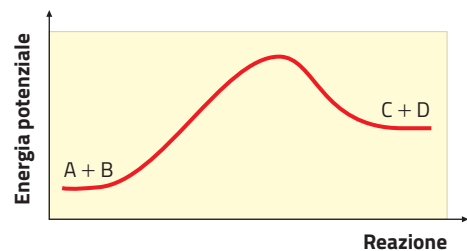
I DIAGRAMMI DI ENERGIA DI ATTIVAZIONE

- 5 Una generica reazione esotermica è rappresentata dalla seguente equazione:
- $$A + B \longrightarrow C + D \quad (-\Delta H)$$
- a. Delinea il profilo di reazione;

- b. indica sul diagramma:
- i reagenti e i prodotti;
 - il complesso attivato;
 - la variazione di entalpia.



- 6 Quale tra le seguenti affermazioni è errata? Il profilo di reazione indica
- (A) la variazione dell'energia potenziale.
(B) il valore energetico del complesso attivato.
(C) il valore energetico di reagenti e prodotti.
(D) la variazione dell'energia cinetica.
- 7 Il diagramma rappresenta la variazione dell'energia potenziale di un sistema durante il decorso della generica reazione:



Indica quale tra le seguenti affermazioni è corretta.

- (A) La reazione richiede energia.
(B) La reazione è impossibile perché endotermica.
(C) La reazione è esotermica.
(D) Il ΔH della reazione è negativo.

L'EQUAZIONE CINETICA

- 8 Una reazione ha la seguente equazione di velocità:

$$v = k \cdot [A]^2 \cdot [B]$$

Qual è l'unità di misura con cui è espressa la sua costante cinetica? $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

- 9 Rappresenta l'equazione cinetica relativa alle seguenti equazioni.
- a. $\text{N}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{NO}$ $v = k \cdot [\text{N}_2] \cdot [\text{O}_2]$
- b. $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{SO}_3$ $v = k \cdot [\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]$
- c. $2 \text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{NO}_2$ $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$
- d. $2 \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ $v = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2]^2$
- e. $\text{NO} + \text{O}_3 \longrightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$ $v = k \cdot [\text{NO}] \cdot [\text{O}_3]$

- 10 Per la reazione di decomposizione del pentossido di diazoto, l'equazione cinetica è la seguente:

$$v = k \cdot [\text{N}_2\text{O}_5]$$

Alla temperatura di 25 °C la costante specifica di velocità è uguale a $1 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$. Calcola la velocità di reazione quando la $[\text{N}_2\text{O}_5]$ ha il valore di $1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.

$$1 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

- 11 Il valore della costante cinetica di reazione
- (A) è indipendente dalla temperatura.
- (B) aumenta con l'aumentare della temperatura.
- (C) diminuisce con l'aumentare della temperatura.
- (D) diminuisce con l'aumentare della temperatura solo se la reazione è esotermica.
- 12 La reazione di sintesi dello ioduro di idrogeno è data dalla seguente equazione:
- $$\text{H}_2 + \text{I}_2 \longrightarrow 2 \text{HI}$$
- a. Qual è l'equazione cinetica di velocità?
 $v = k \cdot [\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]$
- b. Qual è l'unità di misura che esprime la costante di velocità k ?
 $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$

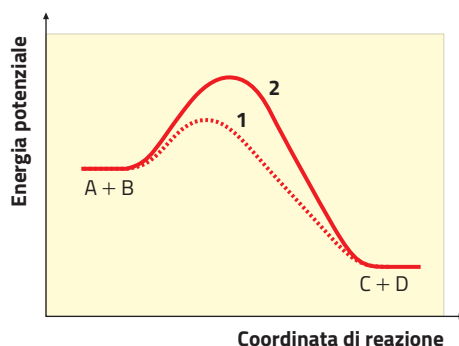
I FATTORI DELLA VELOCITÀ DI REAZIONE

- 13 La reazione tra l'idrogeno e il cloro allo stato gassoso avviene in un reattore con un volume di 50 dm^3 . La reazione ha la maggiore velocità in un reattore di volume:
- (A) 25 dm^3 (B) 60 dm^3 (C) 40 dm^3 (D) 100 dm^3
- 14 Se in una reazione chimica aumenta la temperatura, la velocità della reazione
- (A) diminuisce.
- (B) aumenta solo se la reazione è endotermica.
- (C) aumenta.
- (D) aumenta solo se la reazione è esotermica.

- 15 Un oggetto di rame reagisce in una soluzione di acido carbonico. La reazione è più veloce se l'oggetto è sotto forma di:
- (A) lamine (C) cubetti
- (B) fili (D) sfere
- 16 In una reazione in fase gassosa, l'aumento di concentrazione si può ottenere aumentando
- (A) la temperatura.
- (B) la pressione.
- (C) il volume.
- (D) lo stato di suddivisione dei reagenti.

I CATALIZZATORI

- 17 Analizza l'effetto della presenza di un catalizzatore in una reazione chimica. I catalizzatori sono specie chimiche che, aggiunte ai reagenti durante una reazione, ne aumentano la velocità interagendo con i reagenti e formando un complesso attivato con E_a minore. In questo modo aumenta il numero di urti efficaci e, quindi, la velocità. Alla fine della reazione si trovano inalterati e non vengono rappresentati tra reagenti o prodotti.
- 18 Una reazione in condizioni normali ha un'energia di attivazione di 200 kJ/mol . In determinate condizioni operative l'energia di attivazione diventa uguale a 162 kJ/mol . Questa modificazione è dovuta
- (A) all'aumento della temperatura.
- (B) alla presenza di un catalizzatore.
- (C) allo stato di suddivisione di un reagente.
- (D) alla diminuzione della temperatura.
- 19 Il diagramma di una generica reazione è rappresentato dall'equazione:

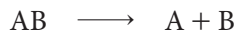


- Si deduce che
- (A) il profilo di reazione 1 rappresenta la reazione esotermica non catalizzata.

- ⓑ il profilo di reazione 2 rappresenta la reazione endotermica catalizzata.
- ⓧ il profilo di reazione 1 rappresenta la reazione esotermica catalizzata.
- ⓓ il profilo di reazione 2 rappresenta la reazione endotermica non catalizzata.

ABILITÀ

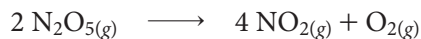
- 20 Considera la seguente equazione chimica:
- $$2 \text{NH}_3(g) + 2 \text{O}_2(g) \longrightarrow \text{N}_2\text{O}(g) + 3 \text{H}_2\text{O}(g)$$
- Se in 6,0 s reagiscono 0,12 mol di ammoniaca, nello stesso intervallo di tempo si formano:
- Ⓐ 0,01 mol di N_2O ⓧ 0,06 mol di N_2O
 - Ⓑ 0,03 mol di H_2O Ⓓ 0,06 mol di H_2O
- 21 La tabella riassume i dati cinetici della generica reazione:



[AB] (mol/L)	0,5	0,4	0,3
Tempo (s)	0	10	20

Calcola la velocità media di reazione.
 $0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

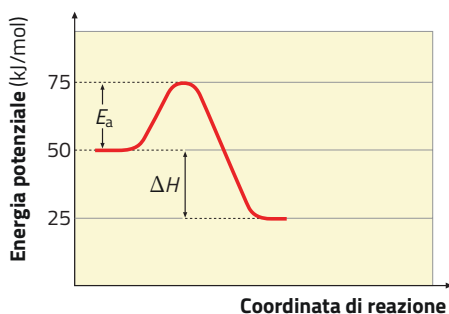
- 22 La tabella riassume i dati cinetici relativi alla reazione di decomposizione del pentossido di diazoto:



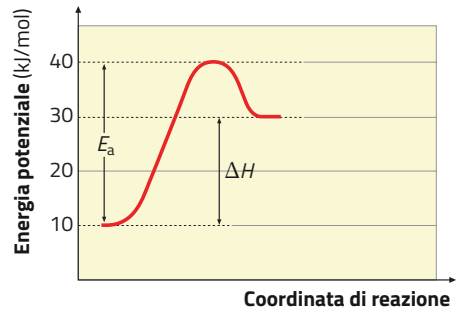
[N_2O_5] (mol/L)	0,16	0,13	0,08
Tempo (min)	0	1	2

Calcola la velocità media nell'intervallo di tempo ($t_1 = 1 \text{ min}$ e $t_2 = 2 \text{ min}$).
 $0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

- 23 Traccia il profilo dell'energia potenziale per una reazione per la quale $\Delta H = -25 \text{ kJ/mol}$ ed $E_a = 25 \text{ kJ/mol}$.

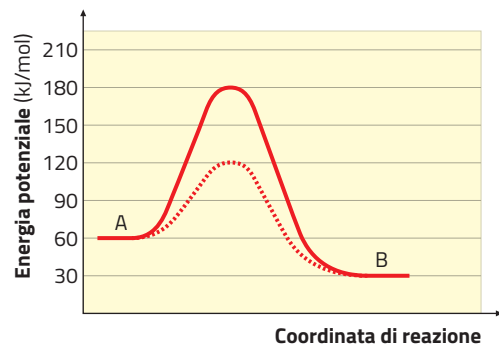


- 24 Traccia un profilo dell'energia potenziale per una reazione per la quale $\Delta H = 20 \text{ kJ/mol}$ ed $E_a = 30 \text{ kJ/mol}$.



- 25 Il grafico riporta i profili di una generica reazione $\text{A} \longrightarrow \text{B}$, in presenza e in assenza di catalizzatore. Calcola il valore di E_a della reazione catalizzata e stabilisci la natura termica della reazione.

$E_{a,\text{cat}} = 60 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H = -30 \text{ kJ/mol}$;
 Reazione esotermica.



- 26 Per una reazione non catalizzata si ha $E_a = 20 \text{ kJ/mol}$ e $\Delta H = -15 \text{ kJ/mol}$. Quali sono i valori di E_a e ΔH per la stessa reazione catalizzata?

Per la stessa reazione catalizzata il valore di E_a è minore di 20 kJ/mol , mentre ΔH non varia (-15 kJ/mol).

TEST YOURSELF



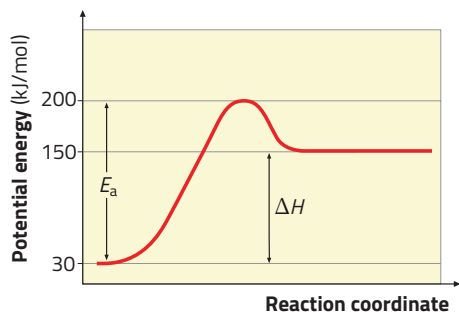
- 27 The decomposition reaction of dinitrogen tetroxide is described by the equation:



NO_2 is formed at a rate of $0.01 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$.

Calculate the decomposition rate of $\text{N}_2\text{O}_4(g)$.
 $0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

- 28 Draw a potential energy profile for a reaction for which $\Delta H = 120 \text{ kJ/mol}$ and $E_a = 170 \text{ kJ/mol}$.



GIOCHI

- 29 Indica le condizioni per il verificarsi di una collisione efficace tra le molecole dei reagenti in una reazione chimica:
1. orientazione favorevole delle molecole;
 2. energia cinetica sufficiente;
 3. ΔH di reazione elevato.

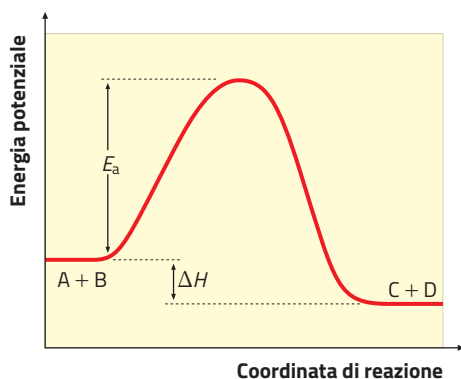
- (A) 1, 2 e 3 (C) 2 e 3
 (B) 1 e 2 (D) 1 e 3

[adattato da Finale nazionale 2014]

IL LABORATORIO DELLE COMPETENZE

DEDUCI

- 30 Il grafico riporta il profilo di una generica reazione $A + B \longrightarrow C + D$ che ha $E_a = 25 \text{ kJ/mol}$ e $\Delta H = -10 \text{ kJ}$.

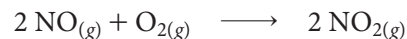


In presenza di un catalizzatore E_a diminuisce di 10 kJ/mol . L'energia di attivazione della reazione inversa è:

- (A) 20 kJ/mol (B) 35 kJ/mol
 (C) 25 kJ/mol (D) 30 kJ/mol

DEDUCI

- 31 La reazione di sintesi del diossido di azoto avviene in un reattore con volume V :



L'equazione cinetica di velocità è:

$$v = k [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$$

Il maggiore aumento di velocità si ha con

- (A) un raddoppiamento della $[\text{NO}]$.
 (B) un raddoppiamento della $[\text{O}_2]$.
 (C) un dimezzamento della pressione.
 (D) un dimezzamento del volume V .

DEDUCI

- 32 Nello studio cinetico della reazione $2 A \longrightarrow A_2$ si sono ricavati i seguenti dati:

Concentrazione iniziale [A] (mol/L)	0,020	0,040	0,080
Velocità v [mol/(L · s)]	0,004	0,016	0,064

L'espressione dell'equazione cinetica è:

- (A) $v = k[A]^2$ (C) $v = k[A]$
 (B) $v = k[A]^3$ (D) $v = 2k[A]$

RAPPRESENTA

- 33 Per una generica reazione $A \longrightarrow B$, $\Delta H = -60 \text{ kJ/mol}$ e $E_a = 70 \text{ kJ/mol}$; in presenza di un catalizzatore E_a scende a 45 kJ/mol . Traccia un profilo della reazione in presenza o in assenza di catalizzatore.

