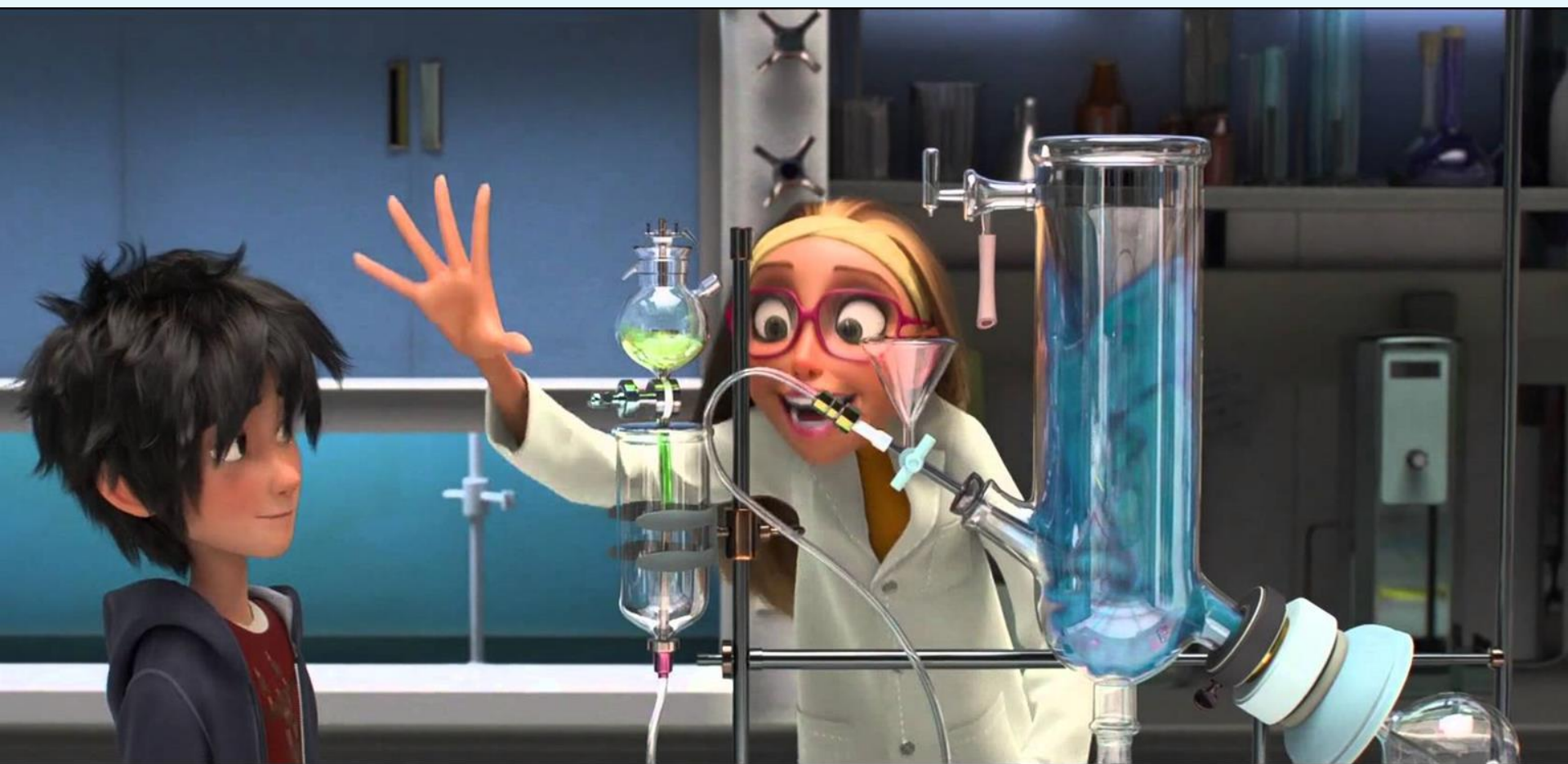
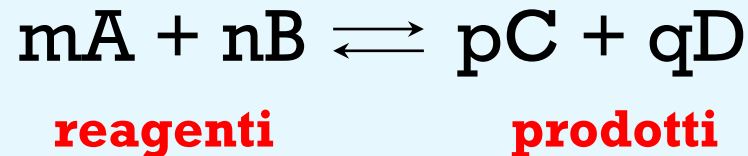


LE REAZIONI CHIMICHE



EQUAZIONE DI REAZIONE

Equazione di reazione: esprime l'uguaglianza quantitativa tra gli atomi dei reagenti e quelli dei prodotti (legge sulla conservazione della massa)

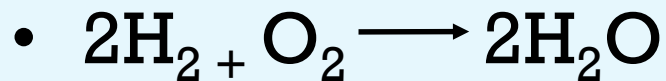


m,n,q,p = coefficienti stechiometrici

valori interi minimi, per i quali bisogna moltiplicare le formule delle sostanze partecipanti, affinché venga rispettata l'uguaglianza numerica tra atomi di reagenti e prodotti

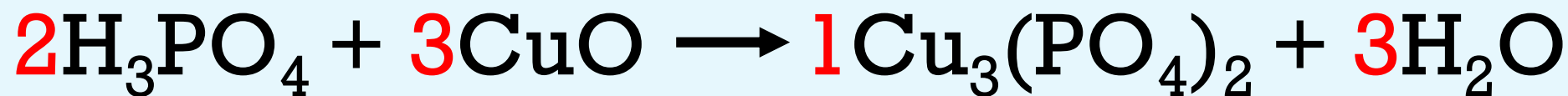
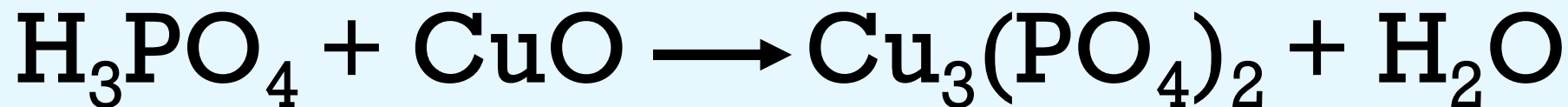
BILANCIAMENTO DELL'EQUAZIONE DI REAZIONE

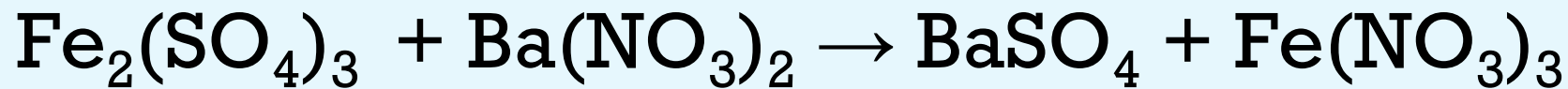
Bilanciare = calcolare i coefficienti stechiometrici in modo che gli atomi di ciascun elemento siano in egual numero sia nei reagenti che nei prodotti.



N.B. vanno bilanciati per primi gli elementi che non sono idrogeno ed ossigeno, poi ossigeno e infine idrogeno!

Bilancia la seguente reazione





A) 6/4/12/2

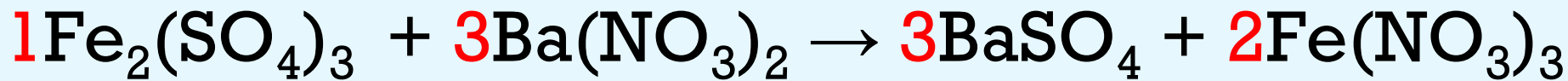
B) 2/6/6/4

C) 2/2/6/4

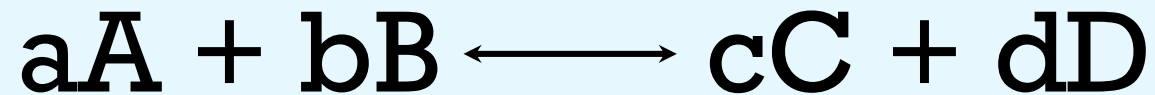
D) 1/3/3/2

E) 1/3/2/3

Soluzione: D



VELOCITA' DI REAZIONE



$$V_1 = K_1 [A]^a [B]^b$$

$$V_2 = K_2 [C]^c [D]^d$$

REAZIONI ALL'EQUILIBRIO



Una reazione si dice all'equilibrio quando i prodotti si trasformano nei reagenti con la stessa velocità con cui i reagenti si trasformano nei prodotti, cioè $V_1 = V_2$

$$K_1[A]^a[B]^b = K_2[C]^c[D]^d$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

$$K = \frac{[C]_{eq}^c [D]_{eq}^d}{[A]_{eq}^a [B]_{eq}^b}$$

- $K_{eq} < 1$?
- $K_{eq} = 1$?
- $K_{eq} > 1$?

PRINCIPIO DI LE CHATELIER

azione  reazione

Quando l'equilibrio viene spostato...



Principio di Le Chatelier (azione e reazione):

Quando l'equilibrio viene variato il sistema si oppone al cambiamento con un'azione tale da annullare la variazione.

L'equilibrio varia in base ai cambiamenti di:

Concentrazione

Temperatura

Pressione

ATTENZIONE: la **K_{eq}** cambia solo al variare della temperatura.

NB. Un catalizzatore non influisce sull'equilibrio ma sulla velocità di reazione, aumentandola.

PRINCIPIO DI LE CHATELIER

Ogni sistema in equilibrio reagisce ad una sollecitazione esterna mediante uno spostamento dell'equilibrio che si oppone a tale sollecitazione.

Variazioni di concentrazione

Equilibrio	$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$
Perturbazione Effetto	Aumento di A o di B (oppure diminuzione di C e/o D) → spostamento verso destra
Perturbazione Effetto	Diminuzione di A o di B (oppure aumento di C e/o D) ← spostamento verso sinistra

Variazioni di pressione

Interessano solo le reazioni che comportano variazione del numero di moli passando dai reagenti ai prodotti.

Equilibrio	$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$
Condizione Effetto	$(a+b) > (c+d)$ → spostamento verso destra
Condizione Effetto	$(a+b) < (c+d)$ ← spostamento verso sinistra
Condizione Effetto	$(a+b) = (c+d)$ Nessuno
Condizione Effetto	A, B, C, e D sono tutti solidi, liquidi o soluti Nessuno

Variazioni di temperatura ($q > 0$)

<i>Reazione esotermica</i>	$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD + q$
Perturbazione Effetto	Aumento di T ← spostamento verso sinistra
Perturbazione Effetto	Diminuzione di T → spostamento verso destra
<i>Reazione endotermica</i>	$aA + bB + q \rightleftharpoons cC + dD$
Condizione Effetto	Aumento di T → spostamento verso destra
Condizione Effetto	Diminuzione di T ← spostamento verso sinistra

Principio di Le Chatelier

1) Data la reazione $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ (endotermica) come si sposta l'equilibrio se :

- Verso altra H_2O
- Aggiungo un catalizzatore
- Aumento la temperatura

2) Data la reazione $2\text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ per la quale (esotermica) prevedere come si sposta l'equilibrio a seguito di:

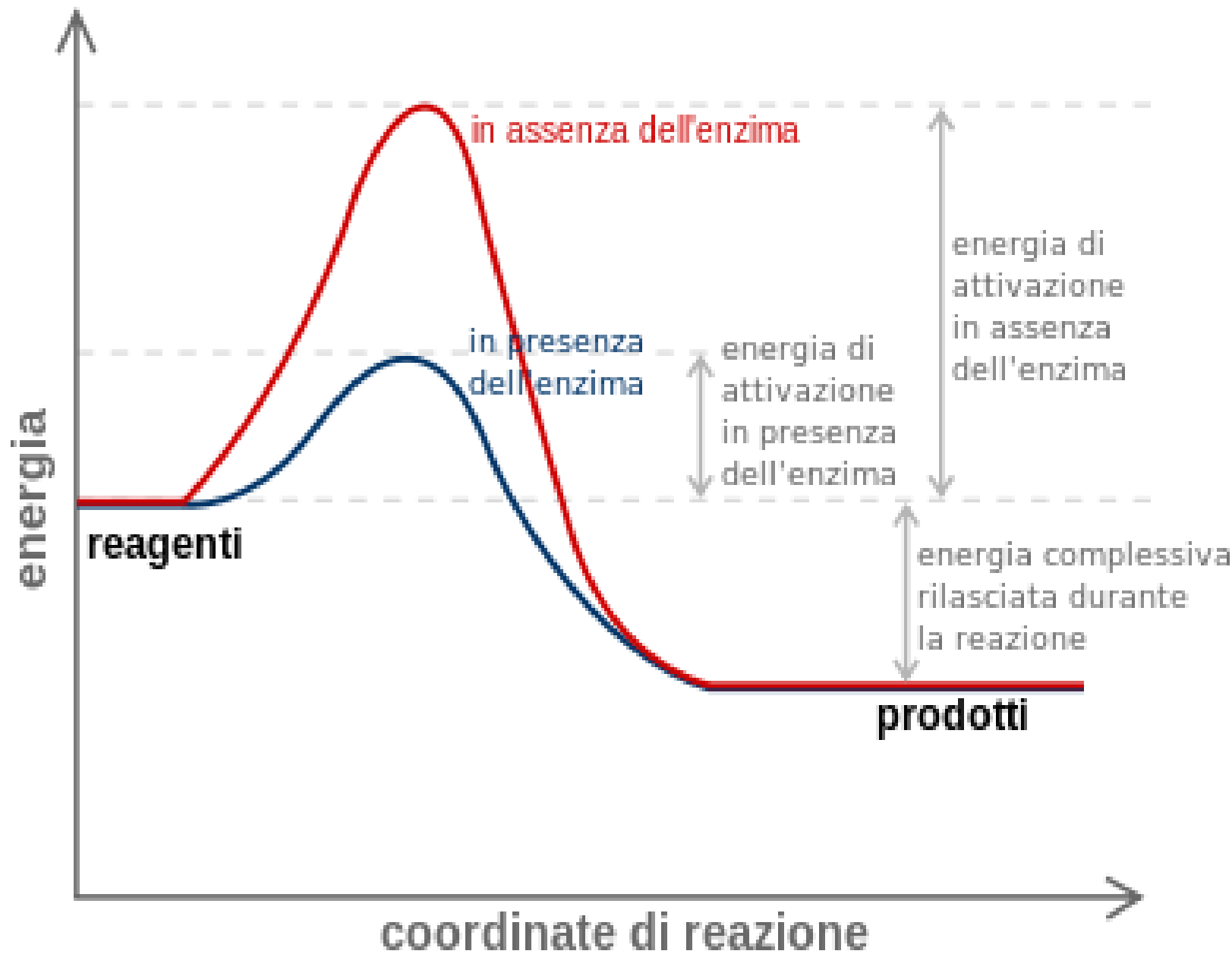
- Aggiunta di NO_2
- Aumento di temperatura
- Diminuzione del volume

3) Data la reazione: $2\text{CO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(g)} + 52\text{ kcal}$ prevedere come si sposta l'equilibrio a seguito di:

- Aggiunta di reagente
- Aumento della temperatura
- Aumento della pressione

I catalizzatori sono sostanze che:

- A) innescano le reazioni facendo diminuire il valore dell'energia di attivazione**
- B) innescano le reazioni facendo aumentare la velocità delle particelle dei reagenti**
- C) intervengono sul meccanismo diminuendo il ΔH della reazione**
- D) fanno reagire completamente i reagenti e quindi fanno avvenire completamente la reazione**
- E) innescano le reazioni facendo aumentare il valore dell'energia di attivazione**



LA MOLE

$$n = g / PM$$

E' una **QUANTITA' DI SOSTANZA** che contiene **$6,022 \times 10^{23}$ particelle** (atomi, molecole, ... a seconda che si tratti di una mole di atomi, molecole, ...), che corrisponde al numero di atomi presenti in 12 grammi di carbonio-12

Numero di Avogadro (Av)



-una mole di un atomo(/una molecola) pesa come la massa atomica PA (/molecolare PM) espressa in grammi

LA MOLARITA' o concentrazione molare

**Numero di moli di soluto
contenute in un litro di soluzione**

$$M = n_{\text{soluto}} / L_{\text{soluzione}}$$

ESERCIZI

Qual è la concentrazione, espressa in $\text{moli} \cdot \text{dm}^{-3}$, di una soluzione ottenuta sciogliendo 2,0 g di idrossido di sodio in $25,0 \text{ cm}^3$ d'acqua?
[masse atomiche relative: Na = 23; O = 16; H = 1]

- A) $2,00 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
- B) $0,25 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
- C) $0,50 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
- D) $1,00 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
- E) $2,50 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

Soluzione: A

A quale volume si devono diluire 100 mL di $C_6H_{12}O_6$ 3 M per ottenere $C_6H_{12}O_6$ 0,6 M?

- a) 1800 mL
- b) 1200 mL
- c) 200 mL
- d) 500 mL
- e) 180 mL

Soluzione: D

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$