

## Anno 2016

15. 170 g di un calcare di formula  $\text{CaCO}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}_{(s)}$  reagiscono con 2,50 moli di  $\text{HCl}_{(aq)}$ . Determinare  $n$  nella formula del calcare.

- A) 3
- B) 6
- C) 2
- D) 1

## Anno 2016

33. Mescolando 20,0 mL di una soluzione acquosa 0,02 M di  $\text{H}_3\text{PO}_4$  con 24,5 mL di  $\text{NH}_3_{(g)}$  a 25 °C e 101,3 kPa si formano 40,0 mg di  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ . Calcolare la resa della reazione.

- A) 80,5% (m/m)
- B) 67,1% (m/m)
- C) 95,3% (m/m)
- D) 74,0% (m/m)

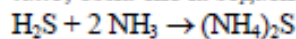
## Anno 2015

23. In una reazione che coinvolge due soli reagenti A e B, il reagente 'limitante' è A se metto a reagire quantità di A e B tali che:

- A) massa di A < massa di B
- B) moli di A < moli di B
- C) moli di A/moli di B < rapporto stechiometrico
- D) moli di A/moli di B > rapporto stechiometrico

## Anno 2015

27. Indicare la massa di solfuro di ammonio,  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ , che si può ottenere facendo reagire 335 g di solfuro di idrogeno con 377 g di ammoniaca e supponendo che almeno un reagente si consumi del tutto, ossia che la seguente reazione sia completa:



- A) 670 g
- B) 335 g
- C) 377 g
- D) 712 g

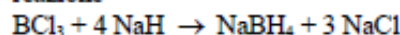
## Anno 2015

46. Determinare la resa percentuale della reazione:  
 $\text{NH}_4\text{NO}_3_{(s)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_{(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$   
sapendo che da 36,5 g di nitrato di ammonio si ottengono 5,52 L di ossido di diazoto gassoso, misurato in condizioni normali (1 atm, 0 °C).

- A) 15,1%
- B) 30,2%
- C) 27,0%
- D) 54,0%

## Anno 2015

31. Se  $\text{BCl}_3$  e  $\text{NaH}$  si trasformano secondo la reazione

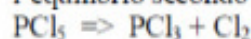


in presenza di una opportuna quantità di  $\text{BCl}_3$ , si può affermare che:

- A) se reagiscono 2 grammi di  $\text{NaH}$ , si formano 1,5 grammi di  $\text{NaCl}$
- B) se reagiscono 2 moli di  $\text{NaH}$ , si formano 1,5 moli di  $\text{NaCl}$
- C) se reagiscono 4 grammi di  $\text{NaH}$ , si formano 3 moli di  $\text{NaCl}$
- D) se reagiscono 4 moli di  $\text{NaH}$ , si formano 3 grammi di  $\text{NaCl}$

## Anno 2005

56. Una definita quantità chimica (2 mol) di  $\text{PCl}_5$  viene mescolata in un recipiente di 1,0 L con una pari quantità chimica di  $\text{Cl}_2$ . Il sistema raggiunge l'equilibrio secondo la reazione:



Se con  $x$  mol/L si indica la concentrazione di  $\text{PCl}_3$  all'equilibrio, indicare quale delle seguenti espressioni è corretta:

- A)  $K_C = (2-x) / x(2+x)$
- B)  $K_C = (2+x)x / (2-x)$
- C)  $K_C = (2+x) / x(2-x)$
- D)  $K_C = (2-x)x / (2+x)$

## Anno 2008

53. Si sa che la reazione  $\text{H}_2_{(g)} + \text{I}_2_{(g)} \rightleftharpoons 2 \text{HI}_{(g)}$  ha una  $K_C = 51,0$  a 448 °C. Indicare il valore del quoziente di reazione  $Q$  e la direzione in cui la reazione procede per raggiungere l'equilibrio a 448 °C se si parte con  $2,0 \cdot 10^{-2}$  mol di  $\text{HI}$ ,  $1,0 \cdot 10^{-2}$  mol di  $\text{H}_2$  e  $3,0 \cdot 10^{-2}$  mol di  $\text{I}_2$ :

- A)  $Q = 13$ ; la reazione procede verso sinistra
- B)  $Q = 50$ ; la reazione procede verso sinistra
- C)  $Q = 1,3$ ; la reazione procede verso destra
- D)  $Q = 62$ ; la reazione procede verso destra

## Anno 2016

13. La reazione di equilibrio in fase gassosa  
 $\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$

ha  $K_C = 62,00$ .

Se all'equilibrio le concentrazioni di  $\text{S}$  e  $\text{H}_2\text{S}$  sono uguali, quale sarà la concentrazione di  $\text{H}_2$ ?

- A) 0,0998 M
- B) 0,105 M
- C) 0,0554 M
- D) 0,0161 M

### Anno 2008

45. L'espressione analitica della costante di equilibrio  $K_c$  della seguente reazione di dissociazione termica del pentacloruro di fosforo  $\text{PCl}_5(\text{g}) \Rightarrow \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

in funzione del grado di dissociazione  $\alpha$  è:

A)  $K_c = \frac{\alpha^3 c}{(1-\alpha)^2}$  con  $c$  = concentrazione di

$\text{PCl}_5$  all'equilibrio

B)  $K_c = \frac{\alpha^2 c}{1-\alpha}$  con  $c$  = concentrazione di  $\text{PCl}_5$

all'equilibrio

C)  $K_c = \frac{\alpha^3 c}{(1-\alpha)^2}$  con  $c$  = concentrazione

iniziale di  $\text{PCl}_5$

D)  $K_c = \frac{\alpha^2 c}{1-\alpha}$  con  $c$  = concentrazione iniziale

di  $\text{PCl}_5$

### Anno 2016

30. Da quali parametri dipende la  $K$  di equilibrio di una reazione chimica?

- A) concentrazione di reagenti e prodotti
- B) pressione di reagenti e prodotti
- C) temperatura, pressione, concentrazione di reagenti e prodotti
- D) solo dalla temperatura

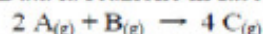
### Anno 2016

44. Nel processo Haber-Bosch l'ammoniaca gassosa è sintetizzata a partire da idrogeno gassoso e azoto gassoso. Indicare l'affermazione ERRATA:

- A) è necessario utilizzare un catalizzatore a causa della cinetica lenta dovuta alla rottura del triplo legame
- B) non si può lavorare a temperature estremamente elevate perché la reazione è esotermica
- C) è necessario lavorare ad alte pressioni in modo spostare l'equilibrio verso il prodotto
- D) è necessario lavorare alla temperatura più alta possibile per aumentare la velocità di una reazione altrimenti molto lenta

### Anno 2010

60. Data la reazione in fase gassosa:



la cui costante di equilibrio termodinamica  $K_c$  vale 100 alla temperatura di 298 K, indicare la  $K_p$  alla stessa temperatura:

- A) 100
- B) 4,10
- C) 0,240
- D)  $2,47 \cdot 10^5$

### Anno 2008

49. Indicare per quale delle seguenti reazioni il valore di  $K_p$  è uguale a quello di  $K_c$ :

- A)  $2 C_{(s)} + O_{2(g)} \Rightarrow 2 CO_{(g)}$
- B)  $N_{2(g)} + 3 H_{2(g)} \Rightarrow 2 NH_{3(g)}$
- C)  $2 H_{2(g)} + O_{2(g)} \Rightarrow 2 H_2O_{(g)}$
- D)  $H_{2(g)} + I_{2(g)} \Rightarrow 2 HI_{(g)}$

### Anno 2005

41. Di un sistema gassoso, costituito dalle tre specie A, B e C, partecipanti alla reazione:

$A + B \Rightarrow 2 C$ , che si svolge a 500 K, si sa che:

$p_A = 2,3$  atm;  $p_B = 4,0$  atm;  $p_C = 6,5$  atm;

$K_{p(500 K)} = 3,6$ .

Pertanto, la corretta situazione del sistema è:

- A) il sistema è all'equilibrio
- B) il sistema non è all'equilibrio e per raggiungerlo evolve da destra a sinistra
- C) il sistema è all'equilibrio ma evolve da sinistra a destra
- D) il sistema non è in equilibrio e una parte di A e B si trasforma in C

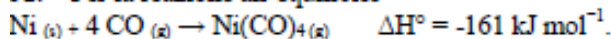
### Anno 2011

46. Nella reazione:  $CO_{(g)} + 0,5 O_2 \rightarrow CO_{2(g)}$  l'aggiunta di ossigeno e un aumento di pressione:

- A) spostano entrambi l'equilibrio verso destra
- B) spostano entrambi l'equilibrio verso sinistra
- C) aumentano entrambi il valore della  $K_c$
- D) spostano l'equilibrio in senso opposto

### Anno 2016

51. Per la reazione all'equilibrio



Per spostare la reazione verso destra, si può:

- A) diminuire la temperatura e/o diminuire la pressione
- B) aumentare la temperatura e/o aumentare la pressione
- C) diminuire la temperatura e/o aumentare la pressione
- D) temperatura e pressione non influenzano l'equilibrio

## Anno 2012

52. Si consideri la reazione di equilibrio in fase gassosa:



Si indichi come varia la posizione dell'equilibrio in funzione della pressione:

- A) un aumento della pressione sposta la reazione a destra (verso la formazione di  $\text{NO}_2$ )
- B) un aumento della pressione causa un aumento del valore della costante di equilibrio  $K_c$
- C) una diminuzione della pressione causa un aumento del valore della costante di equilibrio  $K_c$
- D) un aumento della pressione causa una diminuzione del valore della frazione molare di  $\text{NO}_2$

## Anno 2011

45. La reazione di formazione di ossido nitrico da azoto e ossigeno che avviene nei motori a combustione interna:  $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2 \text{NO}(g)$  ha una  $K_e = 1,3 \cdot 10^{-4}$  a 1800 K e  $5,3 \cdot 10^{-31}$  a 298 K. Ciò vuol dire che la reazione verso destra è:

- A) esotermica
- B) endotermica
- C) attermica
- D) acido-base

## Anno 1999

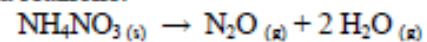
3. La reazione di formazione dell'ammoniaca  $\text{N}_2(g) + 3 \text{H}_2(g) \Rightarrow 2 \text{NH}_3(g)$  è esotermica, perciò:
- A) riscaldando la miscela all'equilibrio, l'equilibrio si sposta verso i reagenti
  - B) riscaldando la miscela all'equilibrio, l'equilibrio si sposta verso i prodotti
  - C) riscaldando la miscela all'equilibrio, la  $K_p$  non varia ma varia la composizione dell'equilibrio
  - D) aumentando la pressione della miscela all'equilibrio, aumenta la  $K_p$

## Anno 1997

60. La reazione:  $2 \text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \Rightarrow 2 \text{NO}_2(g)$  è esotermica. La  $K_{eq}$  della reazione varia se viene:
- A) aumentata la pressione totale a temperatura costante
  - B) aumentata la temperatura
  - C) aggiunto un catalizzatore
  - D) aumentata la pressione parziale dell'ossigeno a temperatura costante

## Anno 2016

53. Introducendo 2,00 moli di  $\text{NH}_4\text{NO}_3(s)$  in un recipiente vuoto di 10,0 L, e riscaldando a 200 °C, avviene la reazione:



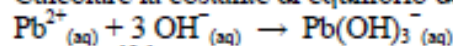
All'equilibrio, la pressione dei due gas, è  $1,50 \cdot 10^5$  Pa a 200 °C. Calcolare quante moli di  $\text{NH}_4\text{NO}_3(s)$  rimangono indecomposte.

- A) 1,01 mol
- B) 1,87 mol
- C) 0,98 mol
- D) 0,65 mol

## Anno 2016

54. La costante di equilibrio della reazione  $\text{Pb}^{2+}_{(aq)} + 6 \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_3^{-}_{(aq)} + 3 \text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)}$  è  $K = 10^{-55,3}$ .

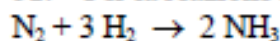
Calcolare la costante di equilibrio della reazione:



- A)  $10^{-18,6}$
- B)  $10^{-23,1}$
- C)  $10^{-13,3}$
- D)  $10^{-22,4}$

## Anno 2015

51. Per la reazione in fase gassosa:



Si osserva che quando la temperatura aumenta, la costante di equilibrio diminuisce. Assumendo che  $\Delta H^\circ$  e  $\Delta S^\circ$  siano indipendenti dalla temperatura, si può affermare che:

- A) la reazione è endotermica
- B) la reazione è esotermica
- C) la reazione non produce calore
- D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

## Anno 2016

32. Indicare l'affermazione ERRATA riguardo la velocità delle reazioni chimiche.
- A) la velocità di una reazione chimica dipende dalla temperatura
  - B) se la velocità di una reazione chimica è uguale a quella della reazione inversa, la reazione è all'equilibrio
  - C) la velocità di una reazione chimica dipende da una costante e dalle concentrazioni di uno o più reagenti
  - D) la velocità di una reazione chimica è uguale a una costante moltiplicata per la concentrazione di uno o più reagenti elevata al proprio coefficiente stechiometrico

## Anno 2007

16. Indicare l'affermazione che descrive più accuratamente il comportamento di un catalizzatore attivatore:
- A) riduce la variazione di entalpia e quindi la temperatura necessaria per formare i prodotti
  - B) aumenta la variazione di energia libera di una reazione e quindi la velocità di reazione
  - C) riduce l'energia di attivazione e quindi aumenta la velocità di reazione
  - D) aumenta la costante di equilibrio della reazione

## Anno 2007

55. La velocità di una reazione chimica:
- A) è sempre indipendente dalle concentrazioni dei reagenti
  - B) può dipendere dalla concentrazione di uno o più reagenti
  - C) è determinata dal valore della costante di equilibrio della reazione
  - D) dipende sempre dalle concentrazioni dei reagenti presenti in minor quantità

## Anno 2015

49. Per diminuire la velocità di una reazione elementare è necessario:
- A) aumentare la temperatura
  - B) diminuire la temperatura
  - C) aumentare la pressione
  - D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

## Anno 2015

50. Una reazione ha legge cinetica  $v = k [A]^x [B]^y$
- A) la reazione è di ordine  $x$  rispetto ad A, di ordine  $y$  rispetto a B ed in totale di ordine  $x + y$
  - B) la reazione è di ordine  $x$  rispetto ad A, di ordine  $y$  rispetto a B ed in totale di ordine  $x + y$
  - C) la reazione è di ordine  $k$
  - D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

## Anno 2016

49. La costante cinetica  $k$  per una data reazione del primo ordine è  $8,5 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$  a  $10^\circ\text{C}$ . L'energia di attivazione vale  $100,0 \text{ kJ mol}^{-1}$ . A  $20^\circ\text{C}$  il valore di  $k$  è:
- A)  $3,6 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$
  - B)  $3,6 \cdot 10^{-2} \text{ s}^{-1}$
  - C)  $3,6 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$
  - D)  $-3,6 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$

## Anno 2016

50. La reazione  $A + B \rightarrow C$  segue una cinetica globale del secondo ordine, mentre è di primo ordine rispetto a ciascuno dei reagenti. In un sistema in cui la concentrazione di A è  $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$  e la concentrazione di B è  $0,2 \text{ mol dm}^{-3}$ , la velocità di reazione è  $4 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ . Quale sarebbe la velocità di reazione se si raddoppiasse la concentrazione di entrambi i reagenti?
- A)  $8 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
  - B) rimarrebbe invariata
  - C)  $40 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
  - D)  $16 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$