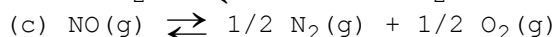
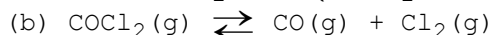
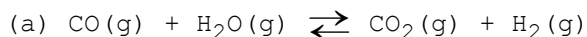


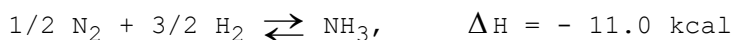
Esercitazioni numeriche di Chimica Generale e Inorganica

Equilibrio Chimico (1^a parte)

1. Per quale delle seguenti reazioni la costante di equilibrio dipende dalle unità di concentrazione?



2. Azoto ed idrogeno reagiscono formando ammoniaca secondo la reazione



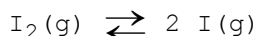
Se una miscela dei tre gas fosse in equilibrio, quale sarebbe l'effetto sulla quantità di NH_3 se

(a) la miscela venisse compressa;

(b) la temperatura crescesse;

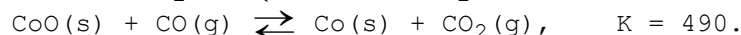
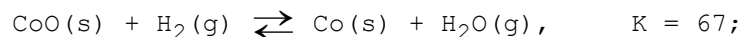
(c) fosse introdotto dell'altro H_2 ?

3. La costante di equilibrio della reazione

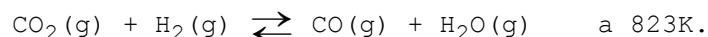


aumenta o diminuisce all'aumentare della temperatura? Perché?

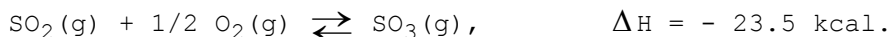
4. Le costanti di equilibrio delle seguenti reazioni sono state misurate a 823K:



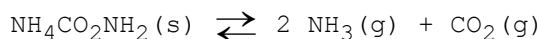
Da questi dati, si calcoli la costante di equilibrio della reazione



5. Si suggeriscano quattro modi in cui la concentrazione all'equilibrio di SO_3 possa venire aumentata in un recipiente chiuso se la sola reazione è

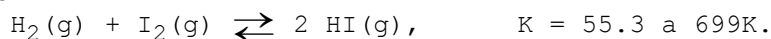


6. Il carbammato di ammonio solido, $\text{NH}_4\text{CO}_2\text{NH}_2$, si dissocia completamente in ammoniaca e diossido di carbonio quando evapora, come indica l'equazione



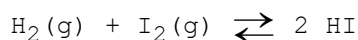
A 25°C, la pressione totale dei gas in equilibrio con il solido è di 0.116 atm. Qual è la costante di equilibrio della reazione? Se si introduce 0.1 atm di CO_2 dopo aver raggiunto l'equilibrio, la pressione finale di CO_2 sarà maggiore o minore di 0.1 atm? La pressione di NH_3 aumenterà o diminuirà?

7. Per la reazione



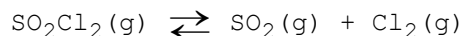
In una miscela costituita da 0.70 atm di HI e 0.02 atm ciascuna di H_2 e I_2 a 699K avviene realmente qualche reazione? Se così fosse HI si consumerà o si formerà?

8. L'idrogeno e lo iodio reagiscono a 699K, secondo



Se 1.00 mole di H_2 e 1.00 mole di I_2 sono posti in un recipiente da 1 litro e fatti reagire, quanto acido iodidrico sarà presente all'equilibrio? A 699K, $k = 55.3$.

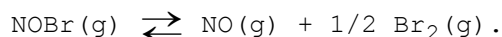
9. A 375K, la costante di equilibrio K_p della reazione



è 2.4 se le pressioni vengono espresse in atmosfere. Si supponga che 6.7 g di SO_2Cl_2 siano posti in un pallone da 1 litro e che la temperatura venga innalzata a 375K. Quale sarebbe la pressione di SO_2Cl_2 se non si dissociasse per nulla? Quali sono le pressioni di SO_2 , Cl_2 e SO_2Cl_2 all'equilibrio?

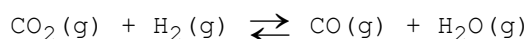
10. Si calcolino le pressioni di SO_2Cl_2 , SO_2 e Cl_2 in un pallone da 1 litro (a 375K) a cui siano stati aggiunti 6.7 g di SO_2Cl_2 e 1.0 atm di Cl_2 (a 375K). Si usino i dati forniti nel problema precedente. Si confronti la risposta con quella ottenuta per il problema precedente e si giudichi se essa è in accordo col principio di Le Chatelier.

11. Il composto gassoso NOBr si decompone secondo la reazione



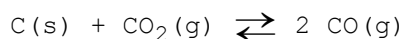
A 350K, la costante di equilibrio K_p è uguale a 0.15. Se 0.50 atm di NOBr, 0.40 atm di NO e 0.20 atm di Br_2 vengono mescolati a questa temperatura, avverrà realmente qualche reazione? Se così fosse, Br_2 si consumerà o si formerà?

12. La costante di equilibrio della reazione



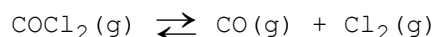
è 0.10 a 690K. Qual è la pressione di equilibrio di ogni sostanza in una miscela preparata mescolando 0.50 mole di CO_2 e 0.50 mole di H_2 in un pallone da 5 litri a 690K?

13. A 1000K, la pressione di CO_2 all'equilibrio con $CaCO_3$ e CaO è uguale a $3.9 \cdot 10^{-2}$ atm. La costante di equilibrio della reazione



è 1.9 alla stessa temperatura se le pressioni vengono espresse in atmosfere. Il carbonio solido, CaO e $CaCO_3$ vengono mescolati e portati all'equilibrio a 1000K in un recipiente chiuso. Qual è la pressione di CO all'equilibrio?

14. Il fosgene, un gas tossico impiegato nella sintesi di molti composti organici, si decompone secondo la seguente equazione



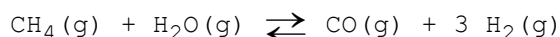
In un recipiente di reazione un campione di fosgene, $COCl_2(g)$, alla concentrazione iniziale di 0.500 M, viene riscaldato a 527°C. All'equilibrio, si trova che la concentrazione del monossido di carbonio è $[CO] = 0.046$ M. Calcolare la costante di equilibrio della reazione di decomposizione del fosgene a 527°C.

15. Si consideri l'equazione chimica



A 20°C, la pressione di equilibrio di $\text{NH}_3(\text{g})$ è 62 torr. Calcolare la costante di equilibrio K_p (in atm) di questa reazione.

16. A 1000°C, il metano e l'acqua reagiscono secondo l'equazione



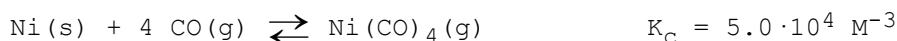
All'equilibrio, si trova che $P_{\text{CH}_4} = 0.31 \text{ atm}$, $P_{\text{H}_2\text{O}} = 0.83 \text{ atm}$, $P_{\text{CO}} = 0.57 \text{ atm}$ e $P_{\text{H}_2} = 2.26 \text{ atm}$. Calcolare il valore della costante di equilibrio K_p di questa reazione chimica.

17. Il Biossido di azoto si decompone ad alta temperatura secondo l'equazione:



Supponendo di partire da $\text{NO}_2(\text{g})$ puro a 1000 K e 0.500 atm e di ottenere, all'equilibrio, una pressione totale di 0.732 atm, calcolare il valore della costante di equilibrio espressa in funzione della pressione, K_p .

18. Sapendo che per la reazione



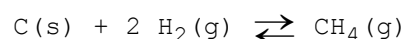
si trova, all'equilibrio, che $[\text{Ni}(\text{CO})_4] = 0.85 \text{ M}$, calcolare la concentrazione di $\text{CO}(\text{g})$ all'equilibrio.

19. Il bisolfuro di carbonio viene preparato riscaldando lo zolfo con il carbone di legna, secondo l'equazione:



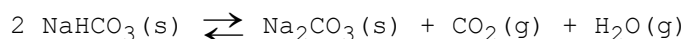
Quanto bisolfuro di carbonio si può ottenere all'equilibrio per riscaldamento di 10.0 moli di zolfo ($\text{S}_2(\text{g})$) con un eccesso di carbone, in un recipiente di reazione da 5.00 l mantenuto a 900 K?

20. Il valore della costante di equilibrio della reazione



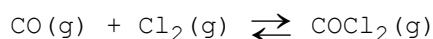
è $K_p = 0.263 \text{ atm}^{-1}$ a 1000°C. Se in un recipiente di reazione da 4.00 l vengono poste 0.250 moli di $\text{CH}_4(\text{g})$, quale sarà la pressione di $\text{CH}_4(\text{g})$ all'equilibrio?

21. L'idrogenocarbonato di sodio, chiamato comunemente bicarbonato di sodio, viene usato nelle polveri lievitanti e negli estintori antincendio come fonte di CO_2 : infatti esso si decompone secondo la reazione



Sapendo che a 125°C la costante di equilibrio è $K_p = 0.25 \text{ atm}^2$, calcolare le pressioni parziali all'equilibrio di $\text{CO}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ che si ottengono riscaldando $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ a 125°C in un recipiente chiuso.

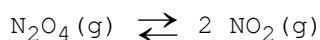
22. Si consideri la reazione



In un recipiente di reazione da 10.0 l vengono miscelate 5.00 moli di $\text{CO}(\text{g})$ e 2.50 moli di $\text{Cl}_2(\text{g})$. Sapendo che al costante di equilibrio di questa reazione

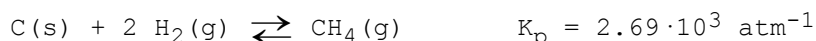
è $K_c = 4.0 \text{ M}^{-1}$, calcolare i valori di $[\text{CO}]$, $[\text{Cl}_2]$ e $[\text{COCl}_2]$ che si ottengono all'equilibrio.

23. Si supponga di miscelare $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ e $\text{NO}_2(\text{g})$ in un recipiente di reazione e di trovare che la pressione totale all'equilibrio è 1.45 atm . Sapendo che per la equazione chimica



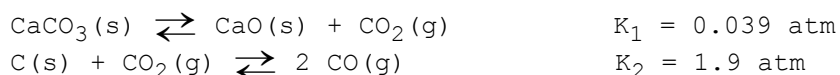
la costante di equilibrio K_p è 4.90 atm , calcolare $P_{\text{N}_2\text{O}_4}$ e P_{NO_2} all'equilibrio.

24. Si consideri la reazione descritta dall'equazione:

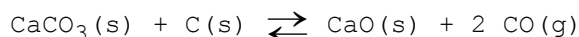


Si supponga di miscelare $\text{H}_2(\text{g})$ e $\text{CH}_4(\text{g})$ con $\text{C}(\text{s})$ a 500°C , con $P_{\text{H}_2} = 0.20 \text{ atm}$ e $P_{\text{CH}_4} = 3.0 \text{ atm}$. La reazione è all'equilibrio? Se non lo è, in che direzione procederà la reazione per conseguire la condizione di equilibrio?

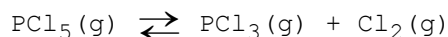
25. Conoscendo i valori delle costanti di equilibrio a 1000 K delle seguenti equazioni chimiche:



determinare la costante di equilibrio a 1000 K della reazione:

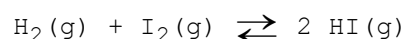


26. Si consideri l'equazione:



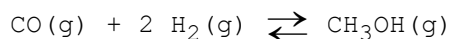
il cui ΔH_r° è $+ 92.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Sapendo che il valore della costante di equilibrio K_p è 1.78 atm a 250°C , calcolare il valore di K_p a 400°C .

27. La costante di equilibrio dell'equazione



è 617 a 25°C . Sapendo che $\Delta H_r^\circ = - 10.2 \text{ kJ mol}^{-1}$, calcolare il valore della costante di equilibrio K a 100°C .

28. Il monossido di carbonio reagisce con l'idrogeno formando alcol metilico, o metanolo, secondo la seguente equazione:



Per questa reazione, $\Delta H_r^\circ = -128 \text{ kJ}$ ed il valore della costante di equilibrio K_p è $2.25 \cdot 10^4 \text{ atm}^{-2}$ a 25°C . Questa reazione viene condotta normalmente a 300°C . Determinare il valore della costante di equilibrio K_p a questa temperatura.