

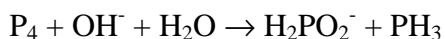
- 1) Un acido organico contiene: H 4.80%; C 19.0 %; O 76.2 % (% in peso). Sapendo che la percentuale di acqua di cristallizzazione è pari al 28.6 % in peso e che il peso molecolare del composto è 126.07, si calcoli la sua formula molecolare.



- 2) Con opportuna reazione è possibile preparare Na_2SO_4 partendo da NaCl . Si calcoli quanti grammi di Na_2SO_4 possono essere ottenuti partendo da 8.474 g di NaCl .

[10.30 g]

- 3) Assegnata la seguente reazione da bilanciare:



Calcolare il volume di PH_3 misurato a 1.00atm e a 30°C che si libera facendo reagire 9.29g di P_4 con 6.00g di NaOH . ($\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$).

[V=1.24l]

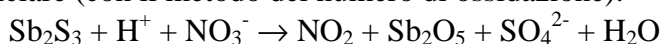
- 4) 10.0 litri di aria secca furono fatti gorgogliare attraverso acqua liquida a 20.0°C e la perdita in peso del liquido fu di 0.172 grammi. Assumendo che si formano 10.0 litri di aria satura, calcolare la tensione di vapore dell'acqua a 20.0°C .

[P°= 0.0230atm]

- 5) Una soluzione ottenuta sciogliendo in 500g di H_2O un campione di una miscela di cloruro di sodio (NaCl) e cloruro di calcio (CaCl_2) ha molalità $m = 0.0602 \text{ molKg}^{-1}$. Aggiungendo nitrato di argento (AgNO_3) è possibile ottenere da tale soluzione 7.15g di cloruro di argento (AgCl). Calcolare la composizione espressa in % in peso della miscela iniziale.

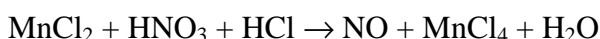
[NaCl 21.2%]

- 6) Calcolare il volume a TPS di biossido di azoto che si sviluppa mettendo a reagire 1.00g di solfuro di antimonio in 200ml di soluzione al 15% in peso di acido nitrico ($d = 1.1 \text{ g/ml}$) a seguito della reazione da bilanciare (con il metodo del numero di ossidazione):



[V=1.84l]

- 7) Bilanciare con il metodo della variazione dei numeri di ossidazione la seguente reazione:



Determinare il volume di ossido di azoto, NO , che si sviluppa a TPS se 2.00g di MnCl_2 vengono sciolti in 600ml di soluzione acquosa 0.100M in HNO_3 .

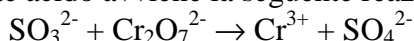
[V=0.237l]

- 8) Un recipiente di volume V, contenente, alla temperatura T, C_3H_8 gassoso alla pressione di 5.00 atm, viene messo in comunicazione con un recipiente di volume V, contenente, alla temperatura T, aria (20% O_2 , 80% N_2 in volume) alla pressione di 10.0 atm. L'idrocarburo brucia con l'ossigeno dell'aria formando CO_2 e H_2O gassosi.

Calcolare la composizione volumetrica della miscela gassosa a reazione avvenuta e la pressione nei due recipienti alla temperatura T.

[C_3H_8 29.9%, CO_2 7.8%, N_2 52% H_2O 10.3%, $P = 7.7 \text{ atm}$]

- 9) Mescolando 1.00 litri di una soluzione 0.200M di Na_2SO_3 con 4.00 litri di una soluzione 0.0100M di $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ in ambiente acido avviene la seguente reazione



Calcolare la concentrazione degli ioni Cr^{3+} a reazione avvenuta. (Si assumano i volumi additivi).

[0.0027M]

- 10) Calcolare la molalità di una soluzione ottenuta mescolando volumi uguali di una soluzione 5.00M di HNO_3 ($d=1.16\text{g/ml}$) e di una soluzione 10.0M di HNO_3 ($d=1.30\text{g/ml}$).
[9.9m]
- 11) In 6.0 litri di H_2O si mettono a reagire 0.015 moli di KMnO_4 e 3.20 normal-litri di HCl . La reazione che avviene è la seguente:

$$\text{MnO}_4^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
 Calcolare la concentrazione degli H^+ a reazione avvenuta. (Si ricordi che nel mescolamento tra un gas e un liquido il volume del liquido non cambia).
[0.00400M]
- 12) 10cm^3 di un idrocarburo gassoso a temperatura ambiente sono bruciati con 100cm^3 di ossigeno. Il volume dei gas, riportato alle condizioni iniziali è 75cm^3 , e, dopo assorbimento della CO_2 su KOH , si riduce a 35cm^3 . Si calcoli la formula molecolare dell'idrocarburo gassoso.
[C_4H_{10}]
- 13) A 10 grammi di una soluzione acquosa 1.00m di urea (CON_2H_4) vengono addizionati 10.0g di H_2O . Calcolare la nuova molalità della soluzione.
[$m=0.487$]
- 14) Calcolare quanti grammi di una soluzione di HCl al 15.0% in peso e quanti grammi di una soluzione di HCl al 5.00% in peso sono necessari per preparare 200ml di una soluzione 2.00M di HCl ($d=1.035\text{g/ml}$).
[41.5g e 165.5g]
- 15) Bruciando un campione di CH_3OH e $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ si sviluppano 18normal-litri di CO_2 . Sciogliendo lo stesso campione in 200g di acqua si ottiene una soluzione che ha molalità $m=2.5\text{molKg}^{-1}$. Calcolare la frazione molare di CH_3OH nella miscela [$x=0.394$]
- 16) Una soluzione acquosa al 5.00% in peso di CaCl_2 viene raffreddata a -7.0°C . Sapendo che la soluzione risultante ha una molalità $m=1.25\text{molKg}^{-1}$, calcolare la % in peso di acqua che solidifica.
[H_2O 62.2%]
- 17) Una soluzione contenente un soluto non elettrolita, di peso molecolare 32.0 inizia a solidificare a $T'_c = -1.00^\circ\text{C}$. Fino a che temperatura occorre raffreddare per separare da 1.00 Kg di soluzione 200 g di ghiaccio? ($K_{\text{CH}_2\text{O}} = 1.86\text{K/m}$).
[-1.25°C]
- 18) Una soluzione acquosa e' stata ottenuta mescolando 400 g di H_2O , 28.2 g di CaCl_2 e 7.00 g di un elettrolita debole HX . A pressione atmosferica, tale soluzione bolle a $T'_e = 101.21^\circ\text{C}$. Calcolare il grado di dissociazione di HX . ($K_{\text{eH}_2\text{O}} = 0.52\text{K/m}$).
[0.44]
- 19) Alla temperatura di 100°C le tensioni di vapore del metanolo (CH_3OH) e dell'acqua sono 3.45 atm e 1.00 atm. Calcolare la pressione del sistema e la composizione della fase liquida sapendo che il vapore in equilibrio con la soluzione è costituito dall'80% in volume di metanolo.
[$x_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0.537$; $P = 2.32\text{atm}$]
- 20) Una soluzione composta da 50.0 g di C_6H_6 e una massa incognita di $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ bolle a 90°C alla pressione di 1.00 atm. La volatilità relativa del benzene rispetto al toluene è 2.33. calcolare la massa del toluene e le tensioni di vapore delle due sostanze allo stato puro, sapendo che la composizione del vapore in equilibrio è il 70% in volume di benzene.
[59.0g; $P^\circ_{\text{B}} = 1.40\text{atm}$, $P^\circ_{\text{T}} = 0.601\text{atm}$]

- 21) Dall'analisi elementare della fenolftaleina sono state ottenute le seguenti percentuali in peso: C=75.45%, H=4.45% e O=20.10%. Calcolare la formula minima e la formula molecolare del composto sapendo che il suo Peso Molecolare è 318.31. $[C_{10}H_7O_2/ C_{20}H_{14}O_4]$
- 22) Grammi 0.5039 di un composto costituito da C,H,O di peso molecolare 30.02 per combustione in eccesso di ossigeno hanno formato 0.739 grammi di CO_2 e 0.302 grammi di H_2O . Si scriva la formula molecolare del composto. $[CH_2O]$
- 23) Dalla combustione di 4,38 mg di un composto di formula $C_xH_yN_z$ avente peso molecolare 162.2, si ottengono 11.9 mg di CO_2 e 3.41 mg di H_2O . Trovare la formula molecolare del composto. $[C_{10}H_{14}N_2]$
- 24) Grammi 9.30 di un composto costituito da C, H, O, di peso molecolare 90.00, si decompongono formando 5.58 grammi di H_2O e 3.72 grammi di C. Se ne scriva la formula minima e quella molecolare. $[CH_2O/ C_3H_6O_3]$
- 25) 5.00 g di un composto costituito da C e H, bruciati in eccesso di ossigeno formano 7.10 g di H_2O . Si scriva la formula molecolare del composto sapendo che il suo peso molecolare è 114.1. $[C_8H_{18}]$
- 26) 45.62 g di un composto organico ($C_xH_yO_z$) di peso molecolare 30.02 si decompongono formando 27.38 g di H_2O e lasciando un residuo di 18.24 g di C. Si scriva la formula molecolare del composto. $[CH_2O]$

Equilibrio in fase gassosa- Equilibrio eterogeneo

- 1) 1.00 moli di SO_2 e 2.00 moli di O_2 sono poste in un recipiente del volume di 2.00 l. Alla pressione di 1.25 atm si stabilisce l'equilibrio
- $$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$$
- Sapendo che la pressione parziale di SO_3 all'equilibrio è 0.25 atm calcolare il valore di K_p . $[K_p = 1.83 \text{ atm}^{-1}]$
- 2) $COCl_2$ è posto in un recipiente del volume di 10.0 l e la temperatura è portata a 1073 K. Quando si è stabilito l'equilibrio della reazione
- $$COCl_2 \rightleftharpoons CO + Cl_2$$
- la pressione totale nel recipiente è 5.40 atm e si sono formati 5.20 g di Cl_2 .
Calcolare il grado di dissociazione di $COCl_2$ e K_p $[K_p = 0.101 \text{ atm}]$
- 3) Sapendo che a 500 °C e alla pressione di 20 atm carbonio, idrogeno e metano sono in equilibrio secondo la reazione
- $$C_{(s)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)}$$
- E che la percentuale volumetrica del metano nella miscela gassosa è del 90%, quale sarà tale percentuale se la pressione è ridotta a 1.00 atm? $[62.7\%]$

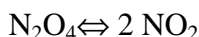
- 4) Il PCl_5 si decompone secondo la seguente reazione di equilibrio



Sapendo che a 700 K e 3.90 atm la densità della miscela gassosa all'equilibrio è 10.4 g/l, si calcoli K_p .

[0.583 atm]

- 5) A 60°C e a 2.00 atm N_2O_4 è dissociato per il 35.86% in NO_2



Calcolare le pressioni parziali dei due gas ed il volume occupato da 4.00 g della miscela nelle suddette condizioni.

[$P_{\text{NO}_2} = 1.06$, $P_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0.940$, $V = 0.807$ l]

- 6) La costante di equilibrio della reazione



A 96 °C vale 2.40 atm.

10.0 g di COCl_2 sono posti in un reattore di 1.50 l in cui è stato fatto il vuoto e portati a 96 °C. Calcolare il numero di moli di cloro da aggiungere perché il grado di dissociazione assuma il valore di 0.400.

[0.138]

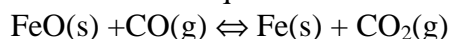
- 7) Riscaldando del bicarbonato di sodio NaHCO_3 ad una temperatura T, in un recipiente contenente CO_2 alla pressione di 80.0 torr, si genera una pressione finale di equilibrio di 0.510 atm. Bilanciare la reazione di decomposizione:



e calcolare la costante di equilibrio della reazione a tale temperatura.

[0.0621 atm²]

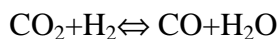
- 8) Alla temperatura di 1000 °C la costante dell'equilibrio



vale $K = 0.403$. Si calcoli quante moli di CO occorre introdurre in un recipiente contenente 2.00 moli di FeO perché alla temperatura di 1000°C, siano presenti, all'equilibrio, 1.00 moli di FeO.

[3.48]

- 9) A 690 K 0,24 moli di CO_2 , 0,24 moli di H_2 , 0,76 moli di CO e 0,76 moli di H_2O sono in equilibrio secondo la reazione:



Calcolare quante moli di H_2O occorre aggiungere affinché nella miscela in equilibrio si abbia una mole di H_2O .

[0.270]

- 10) Quanti grammi di NaCN devono essere sciolti in 100 cm³ di acqua perché il pH sia lo stesso di una soluzione 0.250 M di NH_3 ?

$K_a(\text{HCN}) = 4.00 \cdot 10^{-10}$ mol/l, $K_b(\text{NH}_3) = 1.85 \cdot 10^{-5}$ mol/l.

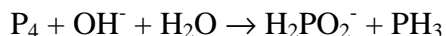
[0.907 g]

- 11) Sciogliendo un acido debole monoprotico HX in 250.0 g di H_2O si ottiene una soluzione a pH= 1.10 che inizia a solidificare a $T_f = -0.335$ °C. Calcolare la costante di ionizzazione dell'acido HX.

[0.306 M]

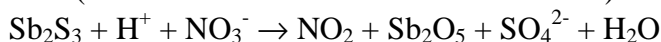
Reazioni di Ossido Riduzione

27) Assegnata la seguente reazione da bilanciare:



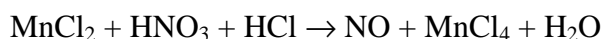
Calcolare il volume di PH_3 misurato a 1.00atm e a 30°C che si libera facendo reagire 9.29g di P_4 con 6.00g di NaOH . ($\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$). [V=1.24l]

28) Calcolare il volume a TPS di biossido di azoto che si sviluppa mettendo a reagire 1.00g di solfuro di anitmonio in 200ml di soluzione al 15% in peso di acido nitrico ($d=1.1\text{g/ml}$) a seguito della reazione da bilanciare (con il metodo del numero di ossidazione):



[V=1.84l]

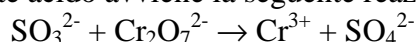
29) Bilanciare con il metodo della variazione dei numeri di ossidazione la seguente reazione:



Determinare il volume di ossido di azoto, NO , che si sviluppa a TPS se 2.00g di MnCl_2 vengono sciolti in 600ml di soluzione acquosa 0.100M in HNO_3 .

[V=0.237l]

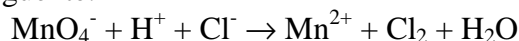
30) Mescolando 1.00 litri di una soluzione 0.200M di Na_2SO_3 con 4.00 litri di una soluzione 0.0100M di $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ in ambiente acido avviene la seguente reazione



Calcolare la concentrazione degli ioni Cr^{3+} a reazione avvenuta. (Si assumano i volumi additivi).

[0.0027M]

31) In 6.0 litri di H_2O si mettono a reagire 0.015 moli di KMnO_4 e 3.20 normal-litri di HCl . La reazione che avviene è la seguente:



Calcolare la concentrazione degli H^+ a reazione avvenuta. (Si ricordi che nel mescolamento tra un gas e un liquido il volume del liquido non cambia).

[0.00400M]