

Risolvere i problemi esplicitando i calcoli e motivando le risposte. Saranno valutate anche soluzioni parziali

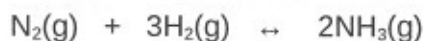
1. Il bario solfato (BaSO_4) viene usato come agente di contrasto in radiologia, nonostante il bario sia tossico, perché tale composto è scarsamente solubile in acqua. Sapendo che il prodotto di solubilità $[\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$ è uguale a $1,1 \times 10^{-10}$:
 - a) Quanto bario assume un paziente con un preparato di 10 grammi di bario solfato dispersi in mezzo litro d'acqua?
 - b) Che parte di questa quantità è effettivamente sciolta e presente in soluzione come ioni bario?
 - c) Se aggiungessimo dell'acido solforico la quantità di bario solfato disciolta cambierebbe?
 - d) Il fatto che nello stomaco ci sia dell'acido cloridrico può influenzare la solubilità del bario solfato?

2. Il glucosio ha formula bruta $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
 - a) Scrivere e bilanciare la reazione di combustione del glucosio per dare CO_2 e H_2O .
 - b) Calcolare il volume di ossigeno consumato per bruciare una mole di glucosio a 0°C ed 1 atmosfera di pressione.
 - c) Quanti litri di CO_2 vengono prodotti bruciando 18 grammi di glucosio?

$$[R = 0,0821 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}]$$

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA - Registratura		
SCUOLA GALILEIANA DI STUDI SUPERIORI		
Anno	Titolo	Fascicolo
2011	III	3
n. 554		13 SET 2011
U.F.	CC	NPA
J611		AP

3. A 25°C e 20 atm la reazione:



ha un ΔH di -22.1 kcal . Partendo dall'equilibrio nelle suddette condizioni, cosa succede se:

- a) innalzo la temperatura del sistema a 300°C mantenendo la pressione a 20 atm: la quantità di ammoniaca nelle nuove condizioni di equilibrio sarà maggiore o minore rispetto alle condizioni iniziali?
- b) aumento la pressione a 30 atm mantenendo la temperatura a 25°C : la quantità di ammoniaca nelle nuove condizioni di equilibrio sarà maggiore o minore rispetto alle condizioni iniziali?
- c) rimuovo metà dell'ammoniaca presente: la quantità di azoto presente nelle nuove condizioni di equilibrio sarà maggiore o minore rispetto alle condizioni iniziali?

d) aggiungo un catalizzatore: la quantità di a ammoniacca presente nelle nuove condizioni sarà maggiore o minore rispetto alle condizioni iniziali?

4. Calcolare il pH delle soluzioni a) – d) ottenute sciogliendo 100 mg di NaOH fino ad un volume finale di 1 L usando come solvente:

a) H₂O pura

b) una soluzione acquosa di NaOH 0.01M

c) una soluzione acquosa di HCl 0.01M

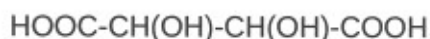
d) una soluzione acquosa contenente acido acetico e acetato di sodio entrambi in concentrazione 0.01M

[La costante di dissociazione, K_a , dell'acido acetico è pari a $1,76 \cdot 10^{-5}$]

5. Un campione di massa 0.524 g di un gas incognito occupa, a 25°C e 753 Torr, un volume di 129 mL. L'analisi chimica elementare indica che la composizione dell'incognito è (percentuale in massa): 23.5% carbonio, 2% idrogeno e 74,5% fluoro. Qual è la formula molecolare del composto incognito?

[$R = 0,0821 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]

6. Quanti sono gli isomeri dell'acido tartarico?



Disegnarne la struttura e giustificare la risposta.

7. Nei processi di combustione ad alta temperatura (motori a scoppio, centrali elettriche) si forma l'ossido di azoto secondo la reazione:



La reazione è endotermica e la costante di equilibrio, K , aumenta marcatamente con la temperatura: a temperatura ambiente K vale circa 10^{-30} mentre alle alte temperature tipiche dei processi di combustione vale circa 10^{-14} .

a) Calcolare, alle alte temperature di combustione (assumere $K = 10^{-14}$), la concentrazione di NO che si trova in equilibrio con i livelli atmosferici di azoto e ossigeno;

b) Ripetere il calcolo considerando l'equilibrio a temperatura ambiente ($K = 10^{-30}$);

c) Quando i gas di scarico di una combustione si raffreddano, quale reazione ci si aspetta di osservare e perchè? ... in realtà non si osserva alcuna reazione apprezzabile: per quale ragione?