

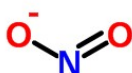
SOLUZIONI

$$K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \times 10^{-5}; K_a(\text{HAc}) = 1.8 \times 10^{-5}; ;$$

Entalpie standard di formazione ΔH_f^0 (KJ mol⁻¹): HCl(g) -92.3; S⁰ Entropie standard di formazione (J K⁻¹ mol⁻¹) H₂ (g) 130.7; Cl₂(s) 223.0; HCl(g)=186.9.

2.303 RT/F= 0.059V; Potenziale Standard di Rid.: Fe²⁺/Fe = - 0.44 V; Cu²⁺/Cu = 0.34 V.

- 1 L'elemento con numero atomico 19 è un (**metallo**, metalloide, non metallo) _____ con simbolo **K** che appartiene al gruppo **I** e periodo **4** della tavola periodica. L'elemento ha **19** protoni nel nucleo, ha configurazione elettronica **[Ar]4s1** e **1** elettroni di valenza nel guscio esterno. Il numero di ossidazione varia da **0** a **1**. Il suo ossido ha proprietà **basiche** (acide, basiche, anfotere).
- 2 Scrivere le strutture di Lewis plausibili per l'anione NO₂⁻, calcolare i numeri di ossidazione e le cariche formali degli atomi, prevedere la geometria molecolare, la polarità ed indicare l'ordine di legame azoto-ossigeno.



Nox N = +3

Nox O = -2

E' polare

La forma è angolare (poco meno di 120°) derivante da una struttura trigonale planare in cui un vertice è occupato da una coppia di elettroni

L'ordine di legame è 1,5

- 3 Indicare quali orbitali ibridi utilizza l'atomo di azoto centrale nell'anione nitrito. **sp²**
- 4 Quali dei seguenti composti presenta il punto di fusione più alto:
A) Na₂SO₄ B) **Al₂O₃** C) KCl
- 5 Scegliere, tra le seguenti, la soluzione avente pH < 7.0 e scrivere secondo il formalismo di Bronsted l'equilibrio coinvolto, identificando le specie acido/base: A) KCl (1.0M); B) NH₄Ac (1.0 M); C) NaAc (1.0M); **D) NH₄Cl (1.0 M)**
- 6 Quale delle azioni elencate sposta a destra la posizione di equilibrio della seguente reazione?
3H₂ + N₂(g) \rightleftharpoons 2NH₃(g); **A) Aumentare la pressione**; B) Diminuire la pressione; C) Aumentare NH₃ D) Sottrarre H₂ E) Sottrarre H₂ e aumentare NH₃ contemporaneamente
- 7 Sapendo che la reazione al punto 6, a seconda della temperatura, è spontanea in un verso o nell'altro, stabilire se essa sia esotermica o endotermica e giustificare la risposta.

La reazione è sicuramente esotermica. La variazione di entropia per questa reazione è sicuramente negativa (si passa da un numero maggiore ad un numero minore di moli,

quindi una situazione più “ordinata”). Se $\Delta S < 0$, perché ΔG possa essere a volte < 0 e a volte > 0 , a seconda della temperatura, ΔH deve essere per forza minore di 0.

- 8 Indicare in che verso è spontanea la reazione $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$ alla temperatura di 35°C e in quali condizioni è possibile invertire il verso della reazione.

$$\mathbf{DG = DH - TDS}$$

$$\mathbf{DH = 2 (-92.3) = -184.6 \text{ KJ}}$$

$$\mathbf{DS = 2 (186.9) - 223.0 - 130.7 \text{ J/ (K mol)} = +20.1 \text{ J/K}}$$

A 30°C

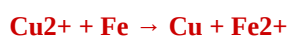
$$\mathbf{DG = -184600 - 303 (20.1) \text{ J} = -190.7 \text{ KJ}}$$

La reazione è spontanea ($DG < 0$), quindi procede verso destra. In nessuna condizione si può invertire il verso della reazione.

- 9 Bilanciare col metodo delle semireazioni la reazione in ambiente acido: $\text{MnO}_4^- + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$



- 10 Calcolare la f.e.m della pila avente un elettrodo di ferro a contatto con una soluzione 0.2M di Fe^{2+} e un elettrodo di rame a contatto con una soluzione 0.1M di Cu^{2+} .



$$\mathbf{E = E^\circ - 0.059/n \log Q}$$

$$\mathbf{E^\circ = 0.78\text{V}}$$

$$\mathbf{n = 2}$$

$$\mathbf{Q = 0.2\text{M}/0.1\text{M}}$$

$$\mathbf{E = 0.78 - 0.059/2 \log 2 = 0.77 \text{ V}}$$