

Prova in itinere di Chimica Generale – 3 Giugno 2010 **A**

COGNOME NOME MATRICOLA

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

Indicazioni per lo svolgimento del compito. Scrivete il vostro Nome e Cognome in **STAMPATELLO** su ciascuno di questi fogli. **Il tempo concesso è di 3 ore.** Scrivete la soluzione di ogni esercizio su questi fogli; **nessun altro foglio verrà preso in considerazione.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti.

Costanti chimico fisiche (che possono essere utili nella soluzione degli esercizi)

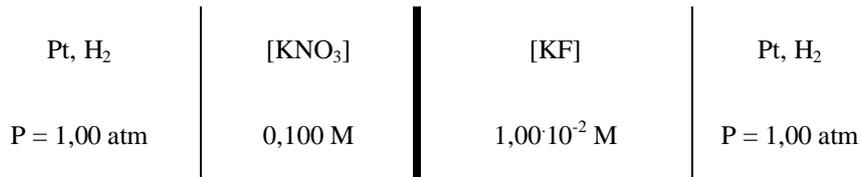
Costante dei gas: $R = 0.082056 \text{ l}\cdot\text{atm}/^\circ\text{K} = 8.3144 \text{ jou}/^\circ\text{K} = 1.9872 \text{ cal}/^\circ\text{K}$

$K_{ps}(\text{CaSO}_4) = 1,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol}^2/\text{L}^2$

Cognome e Nome _____

Esercizio 1

A 25°C, la fem della pila:



vale 34,5 mV. Determinare il valore della Ka di HF.

Esercizio 2

Si mescolano 30,0 mL di CaCl₂ 0,150 M con 18,0 mL di Na₂SO₄ 0,200 M. Calcolare:

- a) [Ca²⁺], [Cl⁻], [Na⁺] e [SO₄²⁻] finali, a mescolamento avvenuto.
- b) i mg di CaSO₄ eventualmente precipitati
- c) nel caso CaSO₄ precipiti, la percentuale di errore che si farebbe al punto b) se si tralasciasse dal computo la quantità di solfato di calcio in soluzione in equilibrio con il precipitato.

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

Una soluzione 0.0153 M di un acido debole (soluzione A) ha un pH uguale a 4.70. Calcolare:

- il pH della soluzione ottenuta aggiungendo a 100.0 mL della soluzione A 15.0 mL di acqua;
- il pH della soluzione ottenuta aggiungendo a 100.0 mL della soluzione A 15.0 mL di NaOH 0.0100 M;
- il volume della soluzione di NaOH 0.0100 M necessario per titolare 100.0 mL della soluzione A e il valore del pH della soluzione risultante;
- l'errore percentuale commesso nella titolazione se viene usato un indicatore avente un $pK_a = 7.00$

Esercizio 4

In un recipiente vuoto del volume di 2.0 L viene introdotta una certa quantità in eccesso di cianuro di ammonio alla temperatura di 28°C e si stabilisce l'equilibrio:



In queste condizioni la pressione totale nel recipiente è di 400 torr. Calcolare la K_p e la K_c

A questo punto tutta l'ammoniaca formata si viene eliminata dal recipiente di reazione conseguentemente altro cianuro di ammonio si dissocia finché non si raggiunge un nuovo stato di equilibrio. Calcolare la pressione totale nel recipiente nelle nuove condizioni di equilibrio (la temperatura rimane costante).

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

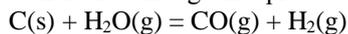
Il prodotto di solubilità del bromuro di argento a 25°C è 5.16×10^{-13} mentre a 85°C è 1.56×10^{-10} . Calcolare il ΔH° ed il ΔS° della reazione di solubilizzazione del bromuro di argento supponendo che queste due quantità siano costanti con la temperatura.

Esercizio 6

Cognome e Nome _____

Esercizio 7

Considerate il seguente processo endotermico all'equilibrio:



Indicare come variano (A=aumento, D=diminuzione, I=invariato) il numero di moli di $\text{H}_2\text{O(g)}$, di CO(g) e di $\text{H}_2\text{(g)}$ ed il valore della K_p per ciascuna delle variazioni apportate sul sistema dopo che si è raggiunto un nuovo stato di equilibrio. (scrivete)

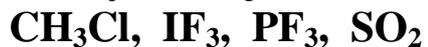
| Variazione | n(H_2O) | n(CO) | n(H_2) | K_p |
|---------------------------------------|---------------------------|------------------|-------------------|-------|
| Aggiunta di $\text{H}_2\text{O(g)}$ | | | | |
| Diminuzione del volume del recipiente | | | | |
| Aumento della temperatura | | | | |
| Aggiunta di CO(g) | | | | |
| Aggiunta di C(s) | | | | |

Esercizio 8

Scrivete la struttura di Lewis ed indicate ibridazione, geometria molecolare e forma delle seguenti specie (nel caso ci sia più di un atomo centrale, indicarle per tutti gli atomi centrali):



Indicate quali delle seguenti molecole sono polari e quali non polari:



Cognome e Nome _____

Esercizio 9

Per ciascuna delle seguente specie scrivere una reazione ragionevole nella quale essa si comporta da **ACIDO** (se possibile di Bronsted, altrimenti di Lewis); nel caso la specie non si comporti da acido scrivere "IMPOSSIBILE":



Per ciascuna delle seguenti coppie di acidi indicare qual è il più forte e spiegare brevemente perché:



Esercizio 10

A. Descrivete secondo la teoria del legame di valenza la struttura della molecola CO₂

B. Determinare se è più forte il legame nella molecola O₂ oppure nello ione O₂⁺.

Prova in itinere di Chimica Generale – 3 Giugno 2010 **B**

COGNOME NOME MATRICOLA

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

Indicazioni per lo svolgimento del compito. Scrivete il vostro Nome e Cognome in **STAMPATELLO** su ciascuno di questi fogli. **Il tempo concesso è di 2 ore.** Scrivete la soluzione di ogni esercizio su questi fogli; **nessun altro foglio verrà preso in considerazione.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti.

Costanti chimico fisiche (che possono essere utili nella soluzione degli esercizi)

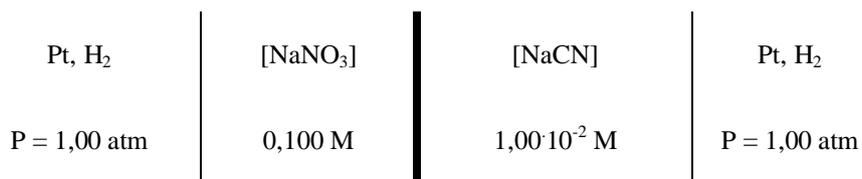
Costante dei gas: $R = 0.082056 \text{ l}\cdot\text{atm}/^\circ\text{K} = 8.3144 \text{ jou}/^\circ\text{K} = 1.9872 \text{ cal}/^\circ\text{K}$

$K_{ps}(\text{AgCl})=1.8\cdot 10^{-10}$ $K_{ps}(\text{AgBr})=5.3\cdot 10^{-13}$ $pK_a(\text{HF})=3.20$ $pK_b(\text{NH}_3)=4.74$

Cognome e Nome _____

Esercizio 1

A 25°C, la fem della pila:



vale 212,7 mV. Determinare il valore della Ka di HCN.

Esercizio 2

Si mescolano 18,0 mL di CaCl₂ 0,200 M con 30,0 mL di Na₂SO₄ 0,150 M. Calcolare:

- [Ca²⁺], [Cl⁻], [Na⁺] e [SO₄²⁻] finali, a mescolamento avvenuto.
- i mg di CaSO₄ eventualmente precipitati
- nel caso CaSO₄ precipiti, la percentuale di errore che si farebbe al punto b) se si tralasciasse dal computo la quantità di solfato di calcio in soluzione in equilibrio con il precipitato.

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

Una soluzione 0.180 M di un acido debole (soluzione A) ha un pH uguale a 5.00. Calcolare:

- il pH della soluzione ottenuta aggiungendo 30.0 mL di acqua a 100.0 mL della soluzione A
- il pH della soluzione ottenuta aggiungendo a 150.0 mL della soluzione A 30.0 mL di NaOH 0.150 M
- il volume della soluzione di NaOH 0.150 M necessario per titolare 100.0 mL della soluzione A e il valore del pH della soluzione risultante
- l'errore percentuale commesso nella titolazione se viene usato un indicatore avente un $pK_a = 7.00$

Esercizio 4

In un recipiente vuoto del volume di 3.0 L viene introdotta una certa quantità in eccesso di cianuro di ammonio alla temperatura di 94°C e si stabilisce l'equilibrio:



In queste condizioni la pressione totale nel recipiente è di 700 torr. Calcolare la K_p e la K_c

A questo punto tutta l'ammoniaca formata si viene eliminata dal recipiente di reazione conseguentemente altro cianuro di ammonio si dissocia finché non si raggiunge un nuovo stato di equilibrio. Calcolare la pressione totale nel recipiente nelle nuove condizioni di equilibrio (la temperatura rimane costante).

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

Il prodotto di solubilità del cloruro di argento a 25°C è 1.80×10^{-10} mentre a 95°C è 2.72×10^{-8} . Calcolare il ΔH° ed il ΔS° della reazione di solubilizzazione del cloruro di argento supponendo che queste due quantità siano costanti con la temperatura.

Esercizio 6

Considerate la reazione in soluzione $A + B = \text{prodotti}$. In una soluzione 1.00M in A e 0.00300M in B si osserva una velocità iniziale di $0.306 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{minuti}^{-1}$. Questa velocità si riduce a $0.136 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{minuti}^{-1}$ quando un terzo di B si è consumato.

Invece in una soluzione 0.00200M in A e 1.00M in B si osserva una velocità iniziale di $68.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{minuti}^{-1}$. Questa velocità si riduce a $51.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{minuti}^{-1}$ quando un quarto di B si è consumato.

Determinare gli ordini di reazione, la costante cinetica e la velocità iniziale in una soluzione 0.100M in entrambi i reagenti.

Cognome e Nome _____

Esercizio 7

Considerate il seguente processo endotermico all'equilibrio:

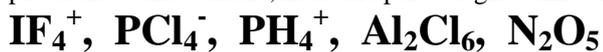


Indicare come variano (A=aumento, D=diminuzione, I=invariato) il numero di moli di $\text{NH}_4\text{Cl(s)}$, di $\text{NH}_3\text{(g)}$ e di HCl(g) ed il valore della K_p per ciascuna delle variazioni apportate sul sistema dopo che si è raggiunto un nuovo stato di equilibrio. (scrivete)

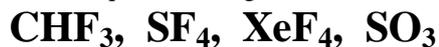
| Variazione | n(NH_4Cl) | n(NH_3) | n(HCl) | K_p |
|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------|-------|
| Aggiunta di $\text{NH}_4\text{Cl(s)}$ | | | | |
| Aumento del volume del recipiente | | | | |
| Aumento della temperatura | | | | |
| Aggiunta di HCl(g) | | | | |
| Rimozione di $\text{NH}_3\text{(g)}$ | | | | |

Esercizio 8

Scrivete la struttura di Lewis ed indicate ibridazione, geometria molecolare e forma delle seguenti specie (nel caso ci sia più di un atomo centrale, indicarle per tutti gli atomi centrali):



Indicate quali delle seguenti molecole sono polari e quali non polari:



Cognome e Nome _____

Esercizio 9

Per ciascuna delle seguente specie scrivere una reazione ragionevole nella quale essa si comporta da **ACIDO** (se possibile di Bronsted, altrimenti di Lewis); nel caso la specie non si comporti da acido scrivere "IMPOSSIBILE":



Per ciascuna delle seguenti coppie di acidi indicare qual è il più forte e appiegare brevemente perché:



Esercizio 10

A. Descrivete secondo la teoria del legame di valenza la struttura dello ione N₃⁻

B. Determinare se è più forte il legame nella molecola O₂ oppure nello ione O₂⁻.