

Esame di Chimica Generale – 12 Settembre 2012

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.** Per la soluzione degli esercizi 1, 3, 5 e 7 userete lo spazio disponibile sotto il testo, per la soluzione degli esercizi 2, 4, 6 e 8 il retro del foglio; per gli altri esercizi userete **esclusivamente** gli spazi predisposti: tutto quello che è scritto fuori degli spazi predisposti **non 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: $R = 0.082056 \text{ l}\cdot\text{atm}/^\circ\text{K} = 8.3144 \text{ jou}/^\circ\text{K} = 1.9872 \text{ cal}/^\circ\text{K}$

Costante di Faraday: $F = 96500 \text{ C}$

Costante di Avogadro = 6.022×10^{23}

$1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$

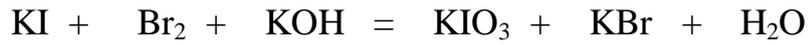
$K_{\text{crios}}(\text{acqua}) = 1.86$

$K_{\text{ps}}(\text{Hg}_2\text{Cl}_2) = 1.5 \times 10^{-18}$

Cognome e Nome _____

Esercizio 1

Lo ioduro di potassio viene ossidato dal bromo in ambiente basico secondo la seguente reazione da bilanciare:



Calcolare i milligrammi di iodato di potassio e di bromuro di potassio che si formano facendo reagire 300.0 mg di KI e 150.0 mg di Bromo con un eccesso di idrossido di potassio, sapendo che la resa della reazione è del 65%.

Esercizio 2

Una miscela acqua-metanolo (CH₃OH) a 50°C ha una tensione di vapore di 203mmHg. Calcolare la % p/p del metanolo nella miscela [P° metanolo a 50°C = 400 mmHg; P° acqua a 50°C = 92 mmHg]

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

Di quante volte diminuisce la solubilità di Hg_2Cl_2 se ad una soluzione satura di questo sale vengono aggiunti 266.6 mg/L di NaCl ($\text{Hg}_2\text{Cl}_2 = \text{Hg}_2^{2+} + 2\text{Cl}^-$)

Esercizio 4

Sapendo che il pH di 50.0 mL di una soluzione del sale di calcio di un acido monoprotico debole 0.1000 M è 9.02, calcolare il pH di questa soluzione dopo che ad essa sono stati aggiunti 36.0 mL di HCl 0.139 M.

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

In un contenitore da 10,00 L vengono posti 18,40 g di N_2O_4 .

Ha luogo la seguente reazione: $N_2O_4(g) = 2NO_2(g)$ e, a $127^\circ C$, la pressione totale di equilibrio vale 91192,5 Pa. Il ΔH° della reazione è 57,20 kJ e non varia apprezzabilmente con la temperatura. Calcolare:

- ΔG° a $200^\circ C$ per la seguente reazione: $NO_2(g) = \frac{1}{2} N_2O_4(g)$
- la pressione totale di equilibrio per la reazione $2NO_2(g) = N_2O_4(g)$, quando, a $200^\circ C$, un pallone di reazione contiene inizialmente solo NO_2 alla pressione di 1,000 atm.

Esercizio 6

Si hanno due soluzioni acquose. La prima soluzione è 1,00 m rispetto al composto A che ha $MM=246$ g/mol ed è un non elettrolita. La seconda soluzione è 0,50 m rispetto al composto B, elettrolita ionico forte, di $MM=82$ g/mol ed un'unità formula formata da un catione avente carica +1 e da un anione con carica incognita. Si mescolano 200 g della prima soluzione con 300 g della seconda. La soluzione risultante congela a $-3.06^\circ C$. Calcolare la carica dell'anione relativo al composto B.

Cognome e Nome _____

Esercizio 7

Spiegare brevemente (massimo due righe) i seguenti fatti:

1. L'energia di prima ionizzazione del Cesio è più bassa di quella del Sodio

2. L'energia di prima ionizzazione dell'Alluminio è più bassa di quella del Magnesio

3. L'atomo di ossigeno è più piccolo dell'atomo di azoto

4. HBr è un acido più forte di HCl

5. NO bolle a temperatura più elevata di N₂ e di O₂

6. L'acido cloroso è più forte dell'acido ipocloroso

7. La temperatura di ebollizione di una sostanza aumenta all'aumentare della pressione

8. Sulla tavola periodica non è riportata l'elettronegatività dei gas nobili

9. L'acqua bolle a temperatura più elevata dell'ammoniaca

10. L'acqua perde i gas disciolti quando viene riscaldata

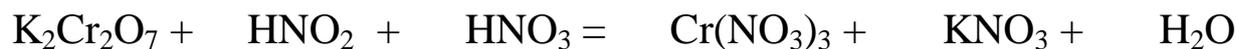
Esercizio 8

Un composto solido si decompone a 300°C in prodotti gassosi secondo una reazione del primo ordine. Si trova che riscaldando a 300°C un campione di questo composto il suo peso risulta la metà di quello iniziale dopo 5 minuti e 24 secondi. Quanto tempo deve ancora passare perché il peso del composto si riduca ad un terzo di quello iniziale?

Cognome e Nome _____

Esercizio 9

Bilanciare le seguenti equazioni



Considerate la reazione con l'acqua delle seguenti specie, completate con i prodotti ed i coefficienti stechiometrici, indicare cosa si comporta da acido (la specie oppure l'acqua) ed indicare di che tipo di reazione acido-base si tratta (Bronsted o Lewis)



Esercizio 10

A. Descrivere secondo la teoria del legame di valenza (ibridazione e sovrapposizioni di orbitali) la struttura dello ione CNO^-

B. Per le seguenti geometrie molecolari: **quadrata planare, a forma di T, ottaedro, tetraedro, altalena** indicare da quale ibridazione è determinata e scrivere la struttura di Lewis di un ANIONE che abbia tale geometria