

Esame di Chimica Generale – 15 Gennaio 2016

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, 7 e 9 userete lo spazio disponibile sotto il testo, per la soluzione degli esercizi 2, 4, 6, 8 e 10 il retro del foglio. Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti. **I TELEFONI CELLULARI DEVONO ESSERE SPENTI.**

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

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

Numero di Avogadro = $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Costante di Faraday = $96487 \text{ coulomb/moli}$

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

$K_{ps}(\text{CuS}) = 6.0 \times 10^{-16}$

$K_{ps}(\text{CoS}) = 5.0 \times 10^{-22}$

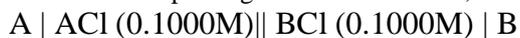
Cognome e Nome _____

Esercizio 1

La tensione di vapore dell'etanolo (C_2H_5OH) e dell'acqua a $30^\circ C$ sono, rispettivamente, 72 e 18 mmHg. A questa temperatura quale dovrebbe essere la frazione molare di una miscela ideale di questi due liquidi affinché le loro tensioni di vapore siano uguali?

Esercizio 2

La f.e.m. della pila seguente a $25^\circ C$ vale 3,7 mV:



Il polo negativo è sull'elettrodo A e quello positivo sul B, A e B sono due metalli che danno cationi monovalenti che non reagiscono con l'acqua, ACl e BCl sono sali molto solubili.

Per la reazione: $B^+ + A = B + A^+$, calcolare: K_{eq} , ΔG° e la concentrazione degli ioni A^+ e B^+ nelle due semicelle quando la pila ha funzionato fino a scaricarsi.

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

A 650 mL di HCl 1.00×10^{-2} M viene addizionata NH_3 2.30×10^{-2} M. Calcolare:

- il volume di NH_3 necessario per far reagire completamente l'HCl
- il pH della soluzione iniziale di HCl e quello della soluzione iniziale di ammoniaca
- il pH della soluzione finale (quando tutto l'HCl ha reagito).
- la quantità della soluzione di NH_3 da aggiungere a quella di HCl per ottenere una soluzione con $\text{pH} = 8.75$

Esercizio 4

Una soluzione contenente 1.00×10^{-1} M di Cu^{2+} e 1.00×10^{-3} M di Co^{2+} viene saturata con H_2S gassoso. Determinare quale dei due cationi precipita per primo e calcolare la sua concentrazione in soluzione quando inizia la precipitazione dell'altro catione

Cognome e Nome _____

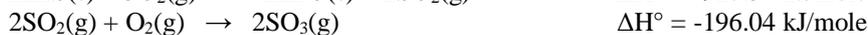
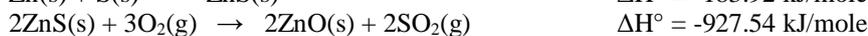
Esercizio 5

$5,00 \times 10^1$ mL di una miscela gassosa formata da CH_4 , C_2H_4 e C_2H_2 , vengono mescolati con un eccesso di ossigeno molecolare pari a $1,50 \times 10^2$ mL. Viene fatta scoccare una scintilla ed hanno luogo le reazioni di combustione, al termine delle quali il volume della nuova miscela gassosa è uguale a $1,10 \times 10^2$ mL, e dopo assorbimento della CO_2 in $\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{aq})}$, scende a $2,00 \times 10^1$ mL. Individuare e scrivere le reazioni in gioco e calcolare la frazione molare di ciascun gas nella miscela iniziale. Considerare che tutte le reazioni avvengono a temperatura e pressione costante e che l'acqua che si forma è allo stato liquido.

Esercizio 6

Calcolare l'entalpia standard di formazione del solfato di zinco

Sapendo che:

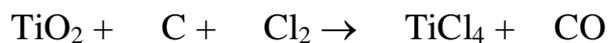


Determinare inoltre quanto calore viene ceduto/assorbito **a volume costante** per la formazione di 100g di solfato di zinco a 25°C .

Cognome e Nome _____

Esercizio 7

Bilanciare le seguenti reazioni:



A ciascuna delle seguenti specie aggiungere un reagente, nei confronti del quale la specie si comporta da ACIDO, completare infine la reazione risultante con i prodotti ed i coefficienti stechiometrici (se nessuna reazione è possibile scrivere IMPOSSIBILE):



Esercizio 8

A. Descrivere secondo la teoria del legame di valenza (ibridazione e sovrapposizioni di orbitali) la struttura dell'anione 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

Cognome e Nome _____

Esercizio 9

A. Indicare come varia la solubilità del cloruro di argento (aumenta/diminuisce/non varia) se:

si aggiunge acqua _____

si aggiunge cloruro di sodio _____

si aggiunge nitrato di argento _____

si aumenta la temperatura _____

si aggiunge ammoniacca _____

B. Per ciascuna delle seguenti reazioni indicare da che parte si sposta l'equilibrio (destra/sinistra/invariato) se aumenta la temperatura oppure se aumenta la pressione (si tenga presente che la reazione di solubilizzazione di un gas è esotermica, quella di un solido è endotermica; una reazione nella quale si formano dei legami è esotermica ed una nella quale si rompono dei legami è endotermica):

aumento di T aumento di P

$O_2 + \text{acqua} = O_2 \text{ soluzione}$ _____ _____

$K_2SO_4 + \text{acqua} = K_2SO_4 \text{ soluzione}$ _____ _____

$MgSO_{4(solido)} + 2H_2O_{gas} = MgSO_4 \cdot 2H_2O_{(solido)}$ _____ _____

$SO_{3(gas)} = SO_{2(gas)} + 1/2O_{2(gas)}$ _____ _____

$H_2O_{(liquida)} = H_3O^+ OH_{(soluzione)}$ _____ _____

Esercizio 10

Sciogliendo in 750 g di acqua 63.2g di acido solforico si ottengono 782 mL di soluzione.

Determinare la molarità (M), la molalità (m), la frazione molare (X) dell'acido solforico in questa soluzione.