

Esame di Chimica Generale – 13 Luglio 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}

$K_{ps}(\text{NiS}) = 1.07 \times 10^{-22}$

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

$E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.800\text{V}$

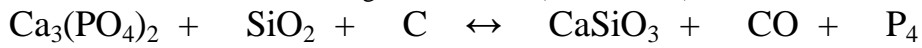
$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.342\text{V}$

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

Cognome e Nome _____

Esercizio 1

Il fosforo elementare è preparato riscaldando a circa 1400°C un minerale di fosforo contenente il 74,3 % di $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ con SiO_2 e carbone secondo la seguente reazione (da bilanciare):



Sapendo che la resa della reazione è del 78%, calcolare la quantità di fosforo che si forma e le quantità di SiO_2 e di C che occorrono per 1,00 Kg di minerale trattato.

Esercizio 2

Una soluzione 0.010 M di Ni^{2+} e 0.010 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 3

25 mL di una soluzione 0.160 M di HCl vengono portati a pH= 8.50 con NH₃ gassosa. Altri 25 mL della stessa soluzione di HCl vengono portati a pH 8.50 con NaOH. Calcolare le quantità delle due basi impiegate in ciascuno dei due casi e il pH della soluzione ottenuta mescolando le due aliquote da 25mL.

Esercizio 4

I composti A, B e C si decompongono secondo le reazioni $A \rightarrow \text{prodotti}$, $B \rightarrow \text{prodotti}$, $C \rightarrow \text{prodotti}$. Vengono misurate le concentrazioni (moli/L) dei dei 3 composti all'inizio della decomposizione e dopo 10, 20 e 30 minuti:

Composto	0'	10'	20'	30'
[A]	0.100	0.035	0.012	0.0044
[B]	0.100	0.077	0.054	0.031
[C]	0.100	0.064	0.047	0.037

Determinare l'ordine di reazione e la costante cinetica per ciascuno dei composti.

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

Per un intervallo di temperatura compreso fra 800K e 1500K, l'entalpia standard di una certa reazione assume il valore approssimativamente costante di +125 kJ/mol. Sapendo che a 1120 K la variazione di energia libera standard vale +22 kJ/mol, determinare la temperatura in corrispondenza della quale la costante di equilibrio diventa maggiore di 1.

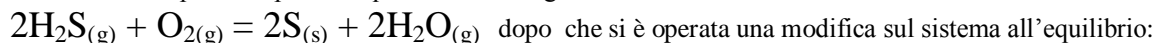
Esercizio 6

In un recipiente chiuso e termostato, vengono introdotti 30 g di un liquido volatile e 40 g di etanolo ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) anche esso liquido; questi due liquidi formano una miscela ideale che ha una tensione di vapore di 71 mm Hg. Il vapore in equilibrio con il liquido è composto per il 30% di etanolo (moli/moli) e la tensione di vapore dell'etanolo puro a quella temperatura è 44 mm Hg. Determinare il peso molecolare del liquido.

Cognome e Nome _____

Esercizio 7

A. Indicare da che parte si sposta l'equilibrio della seguente reazione esotermica:



Modifica sul sistema all'equilibrio	verso i prodotti	verso i reagenti	non varia
Aumento di temperatura			
Riduzione del volume del recipiente di reazione			
Aggiunta di azoto in quantità tale da raddoppiare la pressione totale			
Sottrazione di ossigeno dal recipiente di reazione			
Aggiunta di S nel recipiente di reazione			

B. Indicare il segno di ΔH° e di dei seguenti processi

Processo	ΔH°	ΔS°
Combustione dell'etano (C_2H_6). Reagenti e prodotti tutti gassosi		
Liquefazione dell'ammoniaca		
Reazione di autoprotoneazione dell'acqua		
Dissociazione di N_2O_4 a NO_2 . Tutti gassosi		
Solubilizzazione del diossido di carbonio in acqua		

Esercizio 8

Una corrente di 12.0 A viene fatta passare attraverso 200 mL di una soluzione contenente 0.100 mol/L di AgNO_3 e 0.100 mol/L di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Determinare:

- Quanto tempo occorre per la deposizione completa dei due metalli
- Il pH della soluzione al momento del completamento della deposizione dei due metalli
- In quale ordine si depositano i due metalli
- La concentrazione del primo metallo che si deposita nel momento in cui comincia a depositarsi il secondo.

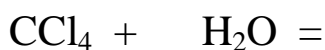
Cognome e Nome _____

Esercizio 9

Bilanciare le seguenti equazioni



Considerate le seguenti reazioni, nel caso in cui la reazione sia possibile e spontanea scrivete i prodotti e bilanciate la reazione, altrimenti scrivere "NON AVVIENE"



Esercizio 10

A. Descrivere secondo la teoria del legame di valenza (ibridazione e sovrapposizioni di orbitali) la struttura dello ione NO_2^-

B. Descrivere le strutture di Lewis ed indicare la geometria delle seguenti specie:

