

Esame di Chimica Generale – 16 Settembre 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 = $96487 \text{ coulomb/moli}$

$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101325 \text{ Pa}$

$K_{ps} \text{ di AgCl} = 1.8 \times 10^{-10}$

Cognome e Nome _____

Esercizio 1

476 mg di una base debole monoprotica vengono disciolti in una certa quantità di acqua ottenendo così una soluzione con un $\text{pH} = 10.90$. Questa soluzione viene titolata con acido cloridrico 0.1000 M . Dopo l'aggiunta di 20.0 mL di acido il pH è diventato 9.37 , mentre il punto di equivalenza si raggiunge dopo aggiunta di 47.6 mL . Determinare:

- a) il PM della base debole
- b) il pK_b della base
- c) il volume di acqua in cui la base è stata disciolta

Esercizio 2

A 500°C SO_3 si dissocia in SO_2 ed ossigeno. Una certa quantità di SO_3 viene introdotta in un recipiente del volume di 10.0 L e portata a 500°C . Ad equilibrio raggiunto il grado di dissociazione di SO_3 è uguale a 0.218 e la pressione della miscela di equilibrio è di $5.24 \times 10^5 \text{ Pa}$. Determinare la quantità di ossigeno che deve essere introdotta nel recipiente affinché il grado di dissociazione diventi 0.200 .

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

Gli acidi carbossilici monoprotici sono costituiti da carbonio, idrogeno e 2 atomi di ossigeno. 3.144 g di un acido carbossilico vengono bruciati e l'anidride carbonica formata viene fatta passare attraverso una soluzione di idrossido di bario determinando la precipitazione di 28.86 g di BaCO_3 . 1.204 g dello stesso acido carbossilico richiedono 89.1 mL di NaOH 0.1572 M per essere titolati. Determinare la formula dell'acido carbossilico.

Esercizio 4

Si consideri la seguente cella galvanica:

$\text{Ag}_{(s)} \mid \text{AgNO}_3 \text{ } 0.100 \text{ M} \parallel \text{AgCl}_{(s)}, \text{NaCl } 0.100\text{M} \mid \text{Ag}_{(s)}$

Determinare la f.e.m. della cella.

Sapendo che la soluzione di AgNO_3 ha un volume di 1.00 L mentre la soluzione satura di AgCl che contiene NaCl 0.100M ha un volume di 10.0 mL, determinare la quantità massima teorica di corrente che la cella può fornire (si consideri che gli elettrodi di argento non arrivano a consumarsi completamente).

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

A 25°C il pH dell'acqua pura è 7.00 ed il pK_w è 14. A 100°C il pH dell'acqua pura è 6.14.

Determinare il valore del pK_w a 100°C.

Determinare inoltre il valore di ΔH° e ΔS° per la reazione di autoionizzazione dell'acqua nell'ipotesi che essi siano costanti con la temperatura.

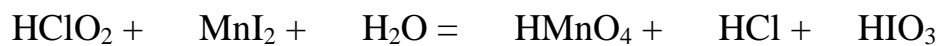
Esercizio 6

Il tricloruro di alluminio a 200°C e 10 atm di pressione è un gas che parzialmente si trova in forma dimerica Al_2Cl_6 . Sapendo che la sua densità in queste condizioni è 43.7 g/L determinare la percentuale di tricloruro che si trova in forma dimerica.

Cognome e Nome _____

Esercizio 7

Bilanciare le seguenti reazioni:



Scrivere e bilanciare una reazione possibile nella quale il reagente si comporta come indicato (Bronsted o Lewis)

Co^{+2} (acido)

H_2O (base)

HNO_3 (base)

SCl_4 (acido)

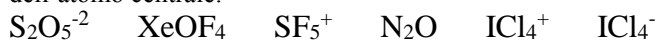
HF (base)

CO (base)

Esercizio 8

Descrivere secondo la teoria del legame di valenza la molecola O_3

Per ciascuna delle seguenti specie scrivere la struttura di Lewis, indicare la geometria molecolare e l'ibridazione dell'atomo centrale:



Cognome e Nome _____

Esercizio 9

A. Tra le seguenti coppie di acidi indicare quello più forte:

HBr, H₂Se

HBr, HCl

HBrO, HBrO₃

HBrO₂, H₃SbO₃

HBrO₃, H₄GeO₄

B. Tra le seguenti coppie di composti indicare quello che ha il punto di ebollizione più elevato:

CH₃CH₂OH, CH₃OCH₃

CH₃(CH₂)₂CH₃, C(CH₃)₄

CH₃(CH₂)₃CH₃, C(CH₃)₄

CH₂FCH₂F, CHF₂CH₃

CHFCHF(cis), CHFCHF(trans)

Esercizio 10

Determinare la molalità di una soluzione ottenuta mescolando 130 g di una soluzione di glucosio al 12.0% con 120 g di una soluzione di glucosio al 27.0%. Determinare inoltre la tensione di vapore di tale soluzione.

Il glucosio ha formula C₆H₁₂O₆ ed è un solido non volatile.