

# Esame di Chimica Generale – 15 Luglio 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 =  $96487 \text{ coulomb/moli}$

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

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

Il soluto presente in 25,00 mL di una soluzione acquosa è costituito da un acido forte monoprotico ( $\text{HA}_1$ ) e da un acido debole monoprotico ( $\text{HA}_2$ , con un  $\text{pK}_a$  circa uguale ad 8). La soluzione così ottenuta è titolata con una soluzione acquosa di idrossido di sodio 0,1000 M. La curva di titolazione presenta due salti: uno dopo l'aggiunta di 21,66 mL di titolante (il salto parte da  $\text{pH}=3,5$ ) e uno dopo l'aggiunta di 30,17 mL di titolante (il secondo salto parte da  $\text{pH}=9,5$ ). Quale è la concentrazione dei due acidi nella soluzione acquosa iniziale)?

**Esercizio 2**

A 25°C, a 100 mL di una soluzione 0,100 M di cloruro di bario viene aggiunta una soluzione 0,250 M di cromato di sodio. Quanti mL di questa soluzione si devono aggiungere perché la concentrazione dello ione bario diventi  $10^{-7}$  M? La  $K_{ps}$  del cromato di bario vale  $2,3 \cdot 10^{-10}$  a 25°C.

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

**Esercizio 3**

Si decompongono, per riscaldamento, 14,53 g di una miscela formata da perossido di bario e carbonato di bario. Il residuo di ossido di bario pesa 12,37 g. Calcolare: **a)** la composizione (% m/m) della miscela iniziale **b)** la composizione (% v/v) della miscela gassosa formata.

**Esercizio 4**

Si elettrolizza per 40 minuti, fra elettrodi di platino e con una corrente di 0,15 A, una soluzione acquosa avente come soluto 100 mg di solfato rameico. Si raccolgono i gas prodotti. Calcolare la composizione (% v/v) della miscela gassosa formata.

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

**Esercizio 5**

Un acido debole monoprotico viene titolato con NaOH 0.1000M. La soluzione iniziale dell'acido ha un pH = 2.66. Dopo l'aggiunta di 43.7 mL di NaOH il pH = 5.00. Quando sono stati aggiunti 62.4 mL della soluzione di NaOH si raggiunge il punto di equivalenza.

Calcolare

la  $K_a$  dell'acido debole;

la concentrazione della soluzione iniziale di acido debole

il pH al punto di equivalenza.

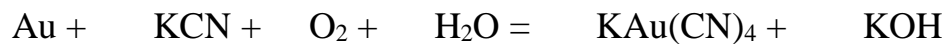
**Esercizio 6**

Una pentola che contiene 2.50L di acqua viene posta su un fornello a gas metano. Dopo che sono stati consumati 64.5 L di metano misurati a 25°C ed 1 atm di pressione la temperatura dell'acqua nella pentola, inizialmente a 25.0°, è diventata 90.0°C. Sapendo che l'entalpia standard di formazione del metano, del diossido di carbonio e dell'acqua sono rispettivamente -74.6, -393.5, -241.8 kJ/mole determinare la % del calore sviluppato dalla combustione del metano che è servito a riscaldare l'acqua. Considerare il calore specifico dell'acqua uguale a 1 cal/°C×g e costante con la temperatura.

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

### Esercizio 7

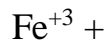
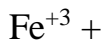
Bilanciare le seguenti reazioni:



Per ciascuna delle seguenti specie (molecole o ioni scrivere una reazione nella quale questa si comporta da acido di Brønsted o di Lewis (a sinistra) e da base (a destra) completando ogni reazione con coefficienti e prodotti. Quando la reazione non è possibile scrivere IMPOSSIBILE

ACIDI

BASI



### Esercizio 8

Descrivere secondo la teoria del legame di valenza la molecola  $\text{N}_2\text{O}$

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**

Spiegare perché per alcuni elementi non è possibile determinare sperimentalmente l'affinità elettronica

---

---

---

---

Spiegare le variazioni delle proprietà degli idruri degli elementi di un periodo.

---

---

---

---

Indicare le principali differenze di reattività tra azoto e fosforo e spiegarne il motivo

---

---

---

---

Il carbonato di argento è un sale poco solubile in acqua. Indicare come si può aumentarne la solubilità

---

---

---

---

**Esercizio 10**

Il decadimento di un radioisotopo è regolato da una cinetica del primo ordine. La radioattività di un certo radioisotopo dopo 2 anni è diminuita del 3,42%. Dopo quanto tempo la radioattività è diventata il 10.0% di quella iniziale?