

## Esame di Chimica Generale – 19 Giugno 2015

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 =  $96487 \text{ coulomb/moli}$

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

### Esercizio 1

In un contenitore che verrà poi chiuso, si miscelano masse uguali di mercurio e di iodio. Si riscalda il tutto e, a fine reazione, lo ioduro mercurico costituisce il 68% in massa della miscela presente. Calcolare:

- a. la percentuale in massa del mercurio e dello iodio al termine della trasformazione
- b. la resa di reazione.

### Esercizio 2

Si mescolano  $2,00 \cdot 10^1$  mL di cloruro di calcio  $1,00 \cdot 10^{-1}$  M con  $2,20 \cdot 10^1$  mL di solfato di potassio  $1,00 \cdot 10^{-1}$  M. Sapendo che, per il solfato di calcio, la  $K_{ps}$  vale  $6,0 \cdot 10^{-5}$ , calcolare:  
la concentrazione molare degli ioni calcio e solfato dopo l'eventuale precipitazione del solfato di calcio  
la massa del solfato di calcio eventualmente precipitata.

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

### Esercizio 3

A 850°C, in un dato recipiente, sono presenti carbonato di stronzio, ossido di stronzio, e carbonio solidi, in equilibrio con una miscela di gas costituita da monossido e biossido di carbonio. La pressione totale vale  $1,7100 \cdot 10^2$  mm Hg. La  $K_p$

relativa all'equilibrio  $\text{SrCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{SrO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$

vale, a 850°C,  $2,47 \cdot 10^0$  mm Hg. Calcolare:

$K_p$  a 850°C per la reazione:  $\text{C}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(g)}$

$\Delta G^\circ$  a 850°C per la reazione:  $\text{CO}_{(g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{C}_{(s)} + \frac{1}{2} \text{CO}_{2(g)}$

### Esercizio 4

A  $1,500 \cdot 10^2$  mL di un acido debole HA  $1,00 \cdot 10^{-2}$  M ( $K_a = 10^{-4}$ ) vengono aggiunti  $5,0 \cdot 10^0$  mL di HCl  $1,00 \cdot 10^0$  M. Calcolare:

- quanto varia, percentualmente, il grado di dissociazione dell'acido debole, prima e dopo l'aggiunta di HCl;
- il pH della soluzione dopo l'aggiunta di HCl.

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

### Esercizio 5

Gli stati di ossidazione del rame sono 0, +1 e +2. Sapendo che  $E^\circ$  di riduzione di  $\text{Cu}^+$  a Cu vale 0.521V e che  $E^\circ$  di riduzione di  $\text{Cu}^{+2}$  a Cu vale 0.324V determinare se una soluzione che contiene 0.1 moli/L di ioni rameosi è stabile oppure se si disproporziona a Cu metallico e ioni  $\text{Cu}^{+2}$ . Determinare quindi le concentrazioni all'equilibrio degli ioni rameosi e rameici.

### Esercizio 6

La combustione alla pressione costante di 1 atm di 1.00g di metanolo ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) liquido sviluppa 22.7 kJ, mentre la stessa quantità di metanolo gassoso ne sviluppa 23.9 kJ.

- Determinare l'entalpia molare standard di evaporazione del metanolo.
- Sapendo che il punto normale di ebollizione del metanolo è  $64.7^\circ\text{C}$  calcolare la sua tensione di vapore a  $25^\circ\text{C}$  (si consideri l'entalpia di evaporazione costante con la temperatura):

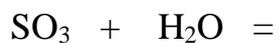
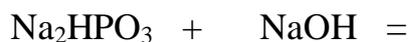
Cognome e Nome \_\_\_\_\_

### Esercizio 7

Completare con i coefficienti le seguenti equazioni di ossidoriduzione



Completare le seguenti reazioni, indicare se si tratta oppure no di una reazione acido base ed in tal caso sottolineare l'acido; se la reazione non può avvenire scrivere NON AVVIENE.



### Esercizio 8

Per ciascuna delle seguenti strutture scrivere la formula di Lewis, indicare l'ibridazione dell'atomo/i centrale/i e la geometria molecolare (la forma):

**HNO<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, ClF<sub>4</sub><sup>+</sup>, ClF<sub>4</sub><sup>-</sup>, H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>, PF<sub>4</sub><sup>+</sup>, PF<sub>4</sub><sup>-</sup>, CNO<sup>-</sup>, H<sub>2</sub>Se<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, HN<sub>3</sub>**

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

### Esercizio 9

Tra i seguenti acidi indicare il più forte ed il più debole:

$\text{HClO}_2$ ,  $\text{HIO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$       + forte \_\_\_\_\_      + debole \_\_\_\_\_

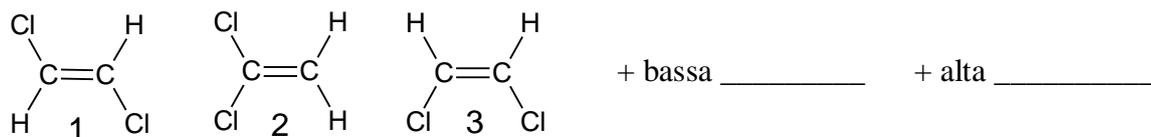
$\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HI}$       + forte \_\_\_\_\_      + debole \_\_\_\_\_

$\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$       + forte \_\_\_\_\_      + debole \_\_\_\_\_

Tra le seguenti sostanze indicare quella che bolle a temperatura più bassa e quella che bolle a temperatura più alta

$\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$       + bassa \_\_\_\_\_      + alta \_\_\_\_\_

$\text{HF}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$       + bassa \_\_\_\_\_      + alta \_\_\_\_\_



La solubilità del carbonato di cadmio (sale poco solubile) aumenta/diminuisce/resta invariata se:

si aggiunge cloruro di potassio \_\_\_\_\_

si aggiunge ammoniaca \_\_\_\_\_

si aggiunge acido cloridrico \_\_\_\_\_

si aggiunge nitrato di cadmio \_\_\_\_\_

### Esercizio 10

25.2 mL di una soluzione al 12.0% di un acido ( $d = 1.072 \text{ g/mL}$ ) richiedono per essere titolati 102.9 mL di una soluzione di  $\text{NaOH}$  0.500M. Determinare il peso molecolare dell'acido e la molalità (m) e la molarità (M) della soluzione di acido.