

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

$1.000 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$

$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = +0.34 \text{ V}$ ;  $E_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}}^0 = -1.71 \text{ V}$

$k_{b,\text{ammoniac}} = 1.80 \cdot 10^{-5}$

$k_{ps \text{ idrossido di magnesio}} = 5.6 \cdot 10^{-12}$

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

### Esercizio 1

Dalla caramellizzazione dello zucchero da tavola, si forma tutta una serie di sostanze volatili e non, fra le quali figura il 3-idrossi-2-metil-4H-piran-4-one, un composto formato solamente da carbonio, idrogeno ed ossigeno e che, per semplicità, chiameremo M.

Quando una certa quantità di M reagisce con 10.151 g di ossigeno, si formano 10.470 g di anidride carbonica, 2.143 g di acqua ed avanzano 2.538 g di ossigeno.

Sapendo che, nella formula molecolare, il numero di atomi di ossigeno è rappresentato da un numero dispari, calcolare la formula minima di M.

### Esercizio 2

Il DTBP (di-t-butilperossido) è utilizzato come catalizzatore nella produzione di polimeri e si decompone per dare acetone ed etano:



Se la reazione inizia con DTBP puro, a 147°C e 800 mm Hg, si ha che, dopo 80, 160, 240 minuti, la pressione parziale di DTBP risulta, rispettivamente: 400, 200, 100 mm Hg. Determinare:

- l'ordine di reazione
- il valore della costante cinetica
- dopo quanto tempo la pressione TOTALE vale 2100 mm Hg.

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

**Esercizio 3**

500 mL di una soluzione acquosa rispettivamente 0.160 M in nitrato di alluminio e 0.150 M in nitrato rameico, vengono sottoposti ad elettrolisi per 20 minuti, con una corrente di intensità costante uguale a 1.50 A. Di quanto è aumentata la massa del catodo a fine elettrolisi ?

**Esercizio 4**

Quanti grammi di idrossido di sodio possono essere aggiunti ad 1.000 L di soluzione acquosa rispettivamente 0.0100 M in cloruro di magnesio e 0.1000 M in cloruro di ammonio, prima che inizi a precipitare idrossido di magnesio? Si supponga che il volume della soluzione rimanga invariato dopo l'aggiunta dell'idrossido di sodio.

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

### Esercizio 5

Ad una certa temperatura il gas A si decompone secondo la reazione:  $2A_{(g)} \rightleftharpoons B_{(g)} + 3C_{(g)}$

Introducendo nel recipiente di reazione il gas A alla pressione di 5.0 atm si trova che, quando si è raggiunto l'equilibrio, la pressione totale è diventata pari a 7.0 atm.

Determinare la  $K_p$  della reazione.

A che pressione dovrebbe essere introdotto il gas nel recipiente di reazione affinché all'equilibrio la pressione parziale del gas C sia pari a 1.0 atm?

### Esercizio 6

Il bromo è un liquido che ha un punto normale di ebollizione di 59°C mentre a 25°C ha una tensione di vapore di 28.9 kPa. Determinare il calore di evaporazione del bromo e l'entalpia standard di formazione del bromo liquido e del bromo gassoso.

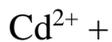
Cognome e Nome \_\_\_\_\_

### Esercizio 7

Completare con i coefficienti le seguenti equazioni di ossidoriduzione



A ciascuno dei seguenti reagenti aggiungerne un secondo in modo che tra i due avvenga una reazione acido base di Bronsted oppure di Lewis; completare tutte le reazioni con i prodotti ed i coefficienti stechiometrici:



### Esercizio 8

- A. Per ciascuna delle seguenti geometrie molecolari indicare l'ibridazione (se più di una, tutte le ibridazioni) da cui può derivare tale geometria e per ciascuna ibridazione scrivere la struttura di Lewis di un esempio: **quadrata planare, a forma di T, piramide a base quadrata.**
- B. Rappresentare la struttura dello ione carbonato secondo la teoria del legame di valenza.

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

**Esercizio 9**

A. Indicare come si sposta l'equilibrio (destra/sinistra/invariato)  $\text{AgCl}_{(\text{solido})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{liquido})} = \text{AgCl}_{(\text{soluzione})}$ :

1. si aumenta la pressione totale \_\_\_\_\_
2. si diminuisce la temperatura \_\_\_\_\_
3. si aggiunge una mole di AgCl solido \_\_\_\_\_
4. si aggiunge ammoniaca \_\_\_\_\_
5. si aggiunge NaCl solido \_\_\_\_\_

B. In ciascuna della seguenti coppie sottolineate l'acido più forte e spiegate brevemente il motivo:

$\text{NH}_3$   $\text{PH}_3$  \_\_\_\_\_

$\text{HNO}_3$   $\text{HNO}_2$  \_\_\_\_\_

$\text{CH}_4$   $\text{SiH}_4$  \_\_\_\_\_

$\text{PH}_3$   $\text{H}_2\text{S}$  \_\_\_\_\_

$\text{HPO}_4^-$   $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  \_\_\_\_\_

**Esercizio 10**

Una soluzione viene preparata sciogliendo 25.0 g di acido solforico in 100.0 mL di acqua. 5.00 mL di questa soluzione richiedono per essere titolati 112 mL di NaOH 0.200M. Determinare la densità della soluzione di acido solforico.