

# Esame di Chimica Generale – 21 Settembre 2010

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 =  $6,022 \cdot 10^{23} \text{ moli}^{-1}$

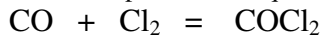
Costante di Faraday =  $96487 \text{ coulomb/moli}$

$K_a(\text{acido acetico}) = 1.8 \cdot 10^{-5}$

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

**Esercizio 1**

10.0 g di CO e 10.0 g di Cl<sub>2</sub> sono messi in un recipiente di 1.0 L che già contiene 10.0 g di COCl<sub>2</sub>. La miscela è scaldata ad una temperatura alla quale la reazione:



ha una  $K_c = 5.50$  e tutte le specie sono in fase gassosa. Calcolare la massa di tutte le specie all'equilibrio.

**Esercizio 2**

Calcolare la % m/m e la concentrazione molare dell'acido solforico che si ottiene mescolando 15.0 mL di acido 5.00% m/m ( $d = 1.032$ ) con 18.0 mL di acido al 3.00% m/m ( $d = 1.018$ ); considerare un volume finale di 33.0 mL. Calcolare inoltre la concentrazione espressa come normalità della soluzione di acido solforico ottenuta dopo l'aggiunta di 15.0 mL di acqua; considerare un volume di 48.0 mL per quest'ultima soluzione.

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

**Esercizio 3**

Ad una soluzione tampone contenente 0.10 moli/L di acido acetico e 0.05 moli/L di acetato di calcio vengono aggiunte 0.01 moli/L di NaOH. Alla soluzione così ottenuta vengono successivamente aggiunte 0.20 moli/L di acido nitrico. Calcolare il pH della soluzione tampone iniziale, il pH dopo l'aggiunta di NaOH ed il pH dopo l'aggiunta di HNO<sub>3</sub>.

**Esercizio 4**

Facendo reagire 0,07000 moli dell'idrocarburo C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> con un eccesso di ossigeno ( $3,7638 \cdot 10^{23}$  molecole), si forma una quantità di prodotti (anidride carbonica ed acqua) che supera di 17,9192 g la massa dell'idrocarburo posto a reagire. La massa dell'anidride carbonica supera, inoltre, di 7,8371 g quella dell'acqua. Determinare la formula molecolare dell'idrocarburo e i grammi di ossigeno avanzato.

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

**Esercizio 5**

Per ciascuna delle seguenti coppie di composti indicare quella che bolle ad una temperatura INFERIORE e spiegare brevemente perché:

$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ ;  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  \_\_\_\_\_

---

---

---

$\text{Br}_2$ ;  $\text{ICl}$  \_\_\_\_\_

---

---

---

$\text{Ne}$ ;  $\text{Kr}$  \_\_\_\_\_

---

---

---

$\text{CH}_3\text{OH}$ ;  $\text{CH}_3\text{SH}$  \_\_\_\_\_

---

---

---

$\text{CH}_3\text{OH}$ ;  $\text{H}_2\text{O}$  \_\_\_\_\_

---

---

---

**Esercizio 6**

Le solubilità in acqua di  $\text{TlIO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$  e  $\text{Ce}(\text{IO}_3)_3$ , sono rispettivamente: 0,00176 mol/L, 0,000721 mol/L e 0,000849 mol/L. Una soluzione di  $\text{NaIO}_3$  viene aggiunta ad una soluzione contenente gli ioni  $\text{Tl}^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$  e  $\text{Ce}^{3+}$ , tutti in concentrazione 0,100 M. In quale ordine precipitano i tre ioni?

Determinare la percentuale di ogni ione precipitato, immediatamente prima che inizi a precipitare il successivo.

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

### Esercizio 7

Ciascuna delle seguenti affermazioni può essere VERA oppure FALSA. Utilizzando SOLO lo spazio disponibile, se l'affermazione è vera spiegarla, nel caso sia falsa indicare come deve essere modificata per renderla vera.

1. L'entropia di una sostanza aumenta quando essa passa dallo stato liquido a quello gassoso a qualunque temperatura.

---

---

---

---

2. Una reazione endotermica non è mai spontanea.

---

---

---

---

3. Le reazioni con  $\Delta H^\circ$  positivo e  $\Delta S^\circ$  positivo non possono mai essere a favore dei prodotti

---

---

---

---

4. Se il  $\Delta G^\circ$  di una reazione è negativo la reazione avrà una costante di equilibrio maggiore di 1.

---

---

---

---

5. Se il quoziente di reazione è maggiore della costante di equilibrio la reazione procede spontaneamente verso i prodotti.

---

---

---

---

### Esercizio 8

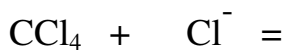
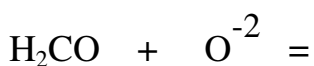
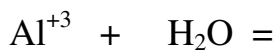
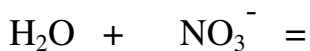
Utilizzando la teoria degli orbitali molecolari mostrare (e spiegare brevemente) che:

- a. Il legame N-N in  $N_2$  è più corto del legame N-N in  $N_2^+$
- b. La molecola di ossigeno è paramagnetica
- c. La molecola di  $He_2$  non esiste

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

### Esercizio 9

Completare (e bilanciare) le seguenti reazioni; nella prime due (ossidazione) aggiungere i coefficienti di reagenti e prodotti, nella seconda bilanciare in forma ionica ambiente basico (aggiungere  $\text{OH}^-$  e  $\text{H}_2\text{O}$ ) nelle altre (acido-base) aggiungere i prodotti ed i coefficienti stechiometrici oppure indicare che la reazione non avviene.



### Esercizio 10

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

