

# Prova in itinere di Chimica Generale – 9 Gennaio 2013

# A

COGNOME ..... NOME ..... MATRICOLA .....

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

**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.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti. **I cellulari devono essere spenti.**

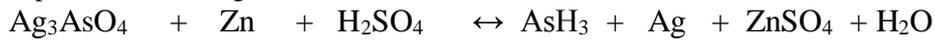
**Scrivete la soluzione degli esercizi 2, 4, 6, 8 sul retro della pagina.**

*Costanti utili:*  $R=0.0821 \text{ L}\cdot\text{atm}/(\text{K}\cdot\text{mole}) = 8.314 \text{ J}/(\text{K}\cdot\text{mole}) = 1.9872 \text{ cal}/\text{K}.$

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

**Esercizio 1.**

Sapendo che dalla seguente reazione da bilanciare:



sono stati ottenuti 5.24 g di Argento con resa del 75.0% calcolare:

- La quantità in grammi di zinco e solfato di argento e il volume in mL di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.250 M necessari per la reazione
- La quantità in grammi di solfato di zinco che si forma.

**Esercizio 2.**

200.0 mL di una soluzione 2.000 M di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $d= 1.111 \text{ g/mL}$ ) vengono diluiti con 500.0 mL di  $\text{H}_2\text{O}$ , calcolare la %p/v, la molalità, la normalità e la frazione molare relativa all'acido della soluzione ottenuta (considerando che essa abbia un volume di 700.0 mL).

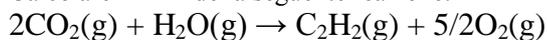
Cognome e Nome \_\_\_\_\_

**Esercizio 3.**

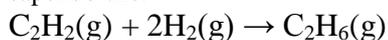
Un composto organico è costituito da carbonio, idrogeno, azoto e ossigeno. Per analizzare carbonio e idrogeno 2.404 g di composto vengono bruciati con un eccesso di ossigeno. Dalla combustione si ottengono 3.521 g di CO<sub>2</sub> e 2.163 g di H<sub>2</sub>O. Per l'analisi dell'azoto la stessa quantità di composto sviluppa 448.06 mL di azoto a STP. Calcolare la formula molecolare del composto sapendo che la pressione osmotica della soluzione ottenuta sciogliendo la stessa quantità di composto in 200 mL (senza variazione di volume) alla temperatura di 30°C è di 2.48 atm.

**Esercizio 4.**

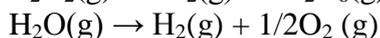
Calcolare il  $\Delta H^\circ$  della seguente reazione:



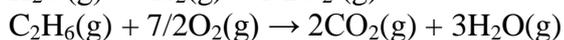
sapendo che:



$$\Delta H = -94.5 \text{ kJ/mole}$$



$$\Delta H = +71.2 \text{ kJ/mole}$$



$$\Delta H = -283 \text{ kJ/mole}$$

Determinare inoltre il calore che viene prodotto/assorbito quando si forma 1.00g di C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> con una reazione che avviene a volume costante alla temperatura di 200°C.

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

**Esercizio 5**

A. L'atomo di fosforo è più grande dell'atomo di azoto e dell'atomo di zolfo. Spiegare brevemente questo andamento

---

---

---

---

---

B. L'energia di prima ionizzazione dell'alluminio è più bassa di quella del Silicio e di quella del Magnesio. Spiegare brevemente questo andamento

---

---

---

---

---

C. Perché l'idruro di sodio è solido mentre l'idruro di cloro è un gas?

---

---

---

---

---

D. A 100 atm e 0°C una mole di gas ideale occupa un volume di 224 mL mentre una mole di anidride carbonica occupa un volume di circa 90 mL. Spiegare perché.

---

---

---

---

---

E. Se esistono gli orbitali definiti dai numeri quantici riportati indicarne il tipo, altrimenti scrivere NO:

$n=2, l=1, m=-2$  \_\_\_\_\_  $n=4, l=3, m=0$  \_\_\_\_\_  $n=1, l=1, m=1$  \_\_\_\_\_  $n=6, l=4, m=-4$  \_\_\_\_\_

**Esercizio 6.**

Scrivere le **formule di struttura** secondo la teoria di Lewis delle specie riportate sotto, indicare il **numero sterico** e la **geometria molecolare**. Nel caso di ibridi di risonanza indicare le **strutture di risonanza più stabili**. Per le molecole neutre indicare anche se sono polari.



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

**Esercizio 7.**

Una miscela aeriforme formata da solfuro di idrogeno,  $C_3H_8$  e  $C_5H_{12}$  ed avente massa 45.10 g viene fatta reagire con ossigeno. Il solfuro di idrogeno dà anidride solforosa gassosa e acqua liquida mentre i due idrocarburi danno anidride carbonica gassosa e acqua liquida. Scrivere e bilanciare le tre reazioni. La frazione molare della anidride carbonica nella miscela delle due anidridi gassose vale  $8/9$ . Per determinare la quantità di anidride solforosa questa viene ossidata in ambiente acido a ione solfato con permanganato di potassio: occorrono 300.0 mL di una soluzione 2.000 N e lo ione permanganato si trasforma in ione manganoso. Scrivere e bilanciare la reazione. Determinare il volume a STP di anidride solforosa e anidride carbonica.

Calcolare la %m/m dei tre gas nella miscela iniziale.

**Esercizio 8.**

Ad una certa temperatura, 31.83 g di ammoniaca gassosa presenti in un reattore, si dissociano parzialmente in azoto ed idrogeno molecolari e la frazione molare dell'azoto vale 0.0327. Quale volume occupa a STP questa miscela gassosa di ammoniaca parzialmente dissociata in idrogeno ed azoto?

# Prova in itinere di Chimica Generale – 9 Gennaio 2013

# B

COGNOME ..... NOME ..... MATRICOLA .....

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

**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.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti. **I cellulari devono essere spenti.**

**Scrivete la soluzione degli esercizi 2, 4, 6, 8 sul retro della pagina.**

*Costanti utili:*  $R=0.0821 \text{ L}\cdot\text{atm}/(\text{K}\cdot\text{mole}) = 8.314 \text{ J}/(\text{K}\cdot\text{mole}) = 1.9872 \text{ cal/K}.$

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

**Esercizio 1.**

Sapendo che dalla seguente reazione da bilanciare:



Sono stati ottenuti 4.24 g di Argento con resa del 75.0% calcolare:

- La quantità in grammi di zinco e solfato di argento e il volume in mL di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.200 M necessari per la reazione
- La quantità in grammi di solfato di zinco che si forma.

**Esercizio 2.**

200.0 mL di una soluzione 2.000 M di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $d = 1.099$  g/mL) vengono diluiti con 400.0 mL di  $\text{H}_2\text{O}$ , calcolare la % p/v, la molalità, la normalità, e la frazione molare relativa all'acido della soluzione ottenuta (considerando che essa abbia un volume di 600.0 mL).

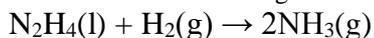
Cognome e Nome \_\_\_\_\_

**Esercizio 3.**

Un composto organico è costituito da carbonio, idrogeno, azoto e ossigeno. Per analizzare carbonio e idrogeno 3.607 g di composto vengono bruciati con un eccesso di ossigeno. Dalla combustione si ottengono 7.042 g di CO<sub>2</sub> e 4.325 g di H<sub>2</sub>O. Per l'analisi dell'azoto la stessa quantità di composto sviluppano 447.94 mL di azoto a c.n. Calcolare la formula molecolare del composto sapendo che la pressione osmotica della soluzione ottenuta sciogliendo la stessa quantità di composto in 200 mL (senza variazione di volume) alla temperatura di 30°C è di 4.96 atm.

**Esercizio 4.**

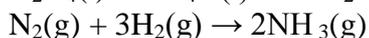
Calcolare il  $\Delta H^\circ$  della seguente reazione:



sapendo che:



$$\Delta H^\circ = -37 \text{ kJ/mole}$$



$$\Delta H^\circ = -46 \text{ kJ/mole}$$



$$\Delta H^\circ = -65 \text{ kJ/mole}$$

Determinare inoltre il calore che viene prodotto/assorbito quando reagisce 1.00g di N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> con una reazione che avviene a volume costante alla temperatura di 100°C.

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

**Esercizio 5**

A. L'atomo di silicio è più piccolo dell'atomo di germanio e dell'atomo di alluminio. Spiegare brevemente questo andamento

---

---

---

---

---

B. L'energia di prima ionizzazione del Fosforo è più alta di quella del Silicio e di quella dello Zolfo. Spiegare brevemente questo andamento

---

---

---

---

---

C. Perché il cloruro di Sn (II) è solido a temperatura ambiente mentre il cloruro di stagno (IV) è un liquido?

---

---

---

---

---

D. A 100 atm e 0°C una mole di gas ideale occupa un volume di 224 mL mentre una mole di metano occupa un volume di circa 200 mL. Spiegare perché.

---

---

---

---

---

E. Se esistono gli orbitali definiti dai numeri quantici riportati indicarne il tipo, altrimenti scrivere NO:

$n=1, l=0, m=0$  \_\_\_\_\_  $n=3, l=3, m=0$  \_\_\_\_\_  $n=4, l=-1, m=0$  \_\_\_\_\_  $n=5, l=3, m=-2$  \_\_\_\_\_

**Esercizio 6.**

Scrivere le **formule di struttura** secondo la teoria di Lewis delle specie riportate sotto, indicare il **numero sterico** e la **geometria molecolare**.. Nel caso di ibridi di risonanza indicare le **strutture di risonanza più stabili**. Per le molecole neutre indicare anche se sono polari.



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

**Esercizio 7.**

Una miscela aeriforme formata da solfuro di idrogeno,  $C_3H_8$  e  $C_5H_{12}$  ed avente massa 33.87 g viene fatta reagire con ossigeno. Il solfuro di idrogeno dà anidride solforosa gassosa e acqua liquida mentre i due idrocarburi danno anidride carbonica gassosa e acqua liquida. Scrivere e bilanciare le tre reazioni. La frazione molare della anidride carbonica nella miscela delle due anidridi gassose vale 21/22. Per determinare la quantità di anidride solforosa questa viene ossidata in ambiente acido a ione solfato con permanganato di potassio: occorrono 100.0 mL di una soluzione 2.000 N e lo ione permanganato si trasforma in ione manganoso. Scrivere e bilanciare la reazione. Determinare il volume a STP di anidride solforosa e anidride carbonica.

Calcolare la % m/m dei tre gas nella miscela iniziale.

**Esercizio 8.**

Ad una certa temperatura, 47.31 g di ammoniaca gassosa presenti in un reattore, si dissociano parzialmente in azoto ed idrogeno molecolari e la frazione molare dell'ammoniaca vale 0,8519. Quale volume occupa a STP questa miscela gassosa di ammoniaca parzialmente dissociata in idrogeno ed azoto?

# Prova in itinere di Chimica Generale – 9 Gennaio 2013

# C

COGNOME ..... NOME ..... MATRICOLA .....

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

**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.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti. **I cellulari devono essere spenti.**

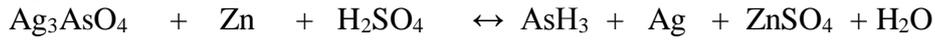
**Scrivete la soluzione degli esercizi 2, 4, 6, 8 sul retro della pagina.**

*Costanti utili:*  $R=0.0821 \text{ L}\cdot\text{atm}/(\text{K}\cdot\text{mole}) = 8.314 \text{ J}/(\text{K}\cdot\text{mole}) = 1.9872 \text{ cal}/\text{K}.$

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

**Esercizio 1.**

Sapendo che dalla seguente reazione da bilanciare:



Sono stati ottenuti 4.75 g di Argento con resa del 85% calcolare:

- La quantità in grammi di zinco e solfato di argento e il volume in mL di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.25 M necessari per la reazione
- La quantità in grammi di solfato di zinco che si forma.

**Esercizio 2.**

200.0 mL di una soluzione 2.000 N di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $d = 1.107 \text{ g/mL}$ ) vengono diluiti con 300.0 mL di  $\text{H}_2\text{O}$ , calcolare la %p/v, la molarità, la molalità e la frazione molare relativa all'acido della soluzione ottenuta (considerando che essa abbia un volume di 500.0 mL).

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

**Esercizio 3.**

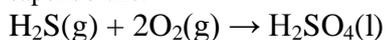
Un composto organico è costituito da carbonio, idrogeno, azoto e ossigeno. Per analizzare carbonio e idrogeno 3.126 g di composto vengono bruciati con un eccesso di ossigeno. Dalla combustione si ottengono 5.282 g di CO<sub>2</sub> e 3.246 g di H<sub>2</sub>O. Per l'analisi dell'azoto la stessa quantità di composto sviluppano 672.11 mL di azoto a STP. Calcolare la formula molecolare del composto sapendo che la pressione osmotica della soluzione ottenuta sciogliendo la stessa quantità di composto in 200 mL (senza variazione di volume) alla temperatura di 30°C è di 3.74 atm.

**Esercizio 4.**

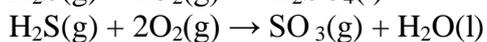
Calcolare il  $\Delta H^\circ$  della seguente reazione:



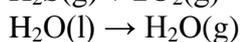
sapendo che:



$$\Delta H^\circ = -235.5 \text{ kJ/mole}$$



$$\Delta H^\circ = -207 \text{ kJ/mole}$$



$$\Delta H^\circ = +44 \text{ kJ/mole}$$

Determinare inoltre il calore che viene prodotto/assorbito quando si forma 1.00g di SO<sub>3</sub> con una reazione che avviene a volume costante alla temperatura di 400°C.

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

**Esercizio 5**

A. L'atomo di Iodio è più grande dell'atomo di Bromo e più piccolo dell'atomo di Tellurio. Spiegare brevemente questo andamento

---

---

---

---

---

B. L'affinità elettronica del Fosforo è più bassa di quella del Silicio e di quella dello Zolfo. Spiegare brevemente questo andamento

---

---

---

---

---

C. Perché l'ossido di Magnesio è solido mentre l'ossido di Zolfo è un gas?

---

---

---

---

---

D. A 100 atm e 0°C una mole di gas ideale occupa un volume di 224 mL mentre una mole di idrogeno occupa un volume di circa 250 mL. Spiegare perché.

---

---

---

---

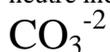
---

E. Se esistono gli orbitali definiti dai numeri quantici riportati indicarne il tipo, altrimenti scrivere NO:

$n=2, l=2, m=2$  \_\_\_\_\_  $n=4, l=2, m=0$  \_\_\_\_\_  $n=4, l=1, m=2$  \_\_\_\_\_  $n=5, l=4, m=3$  \_\_\_\_\_

**Esercizio 6.**

Scrivere le **formule di struttura** secondo la teoria di Lewis delle specie riportate sotto, indicare il **numero sterico** e la **geometria molecolare**. Nel caso di ibridi di risonanza indicare le **strutture di risonanza più stabili**. Per le molecole neutre indicare anche se sono polari.



**Esercizio 7.**

Una miscela aeriforme formata da solfuro di idrogeno,  $C_3H_8$  e  $C_5H_{12}$  ed avente massa 26.26 g viene fatta reagire con ossigeno. Il solfuro di idrogeno dà anidride solforosa gassosa e acqua liquida mentre i due idrocarburi danno anidride carbonica gassosa e acqua liquida. Scrivere e bilanciare le tre reazioni. La frazione molare della anidride carbonica nella miscela delle due anidridi gassose vale 11/14. Per determinare la quantità di anidride solforosa questa viene ossidata in ambiente acido a ione solfato con permanganato di potassio: occorrono 300.0 mL di una soluzione 2.000 N e lo ione permanganato si trasforma in ione manganoso. Scrivere e bilanciare la reazione. Determinare il volume a STP di anidride solforosa e anidride carbonica.

Calcolare la % m/m dei tre gas nella miscela iniziale.

**Esercizio 8.**

Ad una certa temperatura, 61.37 g di ammoniaca gassosa presenti in un reattore, si dissociano parzialmente in azoto ed idrogeno molecolari e la frazione molare dell'idrogeno vale 0,1487. Quale volume occupa a STP questa miscela gassosa di ammoniaca parzialmente dissociata in idrogeno ed azoto?