

# Prova in itinere di Chimica Generale – 12 Gennaio 2012

# A

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

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

**Indicazioni per lo svolgimento del compito.** Scrivete il vostro Nome e Cognome in **STAMPATELLO** su ciascuno di questi fogli. **Il tempo concesso è di 2.** 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. **Scrivete la soluzione degli esercizi 2, 4, 6 sul retro della pagina.**

*Costanti utili:*

$$R=0.0821 \text{ L}\cdot\text{atm}/(\text{K}\cdot\text{mole}) = 8.314 \text{ J}/(\text{K}\cdot\text{mole}).$$

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

**Esercizio 1.**

Si fanno reagire 30.0 g di cobalto con 300.0 mL di una soluzione 2.00 M di  $\text{HNO}_3$  secondo la seguente reazione da bilanciare



Sapendo che la reazione ha una resa del 85%, calcolare la quantità di nitrato di cobalto che si forma e il volume in mL di monossido d'azoto misurato a 25°C e alla pressione di 850 mmHg

**Esercizio 2.**

Una soluzione acquosa avente un punto di ebollizione di 101.86 di contiene il 40% in peso di un soluto non volatile ed ha una densità pari a 1.027 g/mL. Calcolare il peso molecolare del composto e la concentrazione della soluzione espressa in Molarità ( $K_{\text{eb}} = 0.52 \text{ } ^\circ\text{C} \times \text{Kg/mol}$ )

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

**Esercizio 3.**

Calcolare quanto calore viene scambiato (sviluppato o consumato) durante la formazione di 1.00 g di metanolo ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) mediante la reazione  $\text{CO}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{l})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$  che avviene alla temperatura di  $25^\circ\text{C}$  a pressione costante ed in condizioni standard, sapendo che:

1. Il  $\Delta H^\circ$  di formazione di  $\text{CO}_{(\text{g})}$  a  $25^\circ\text{C}$  è  $-111 \text{ kJ/mole}$
2. Il  $\Delta H^\circ$  di combustione della grafite a  $25^\circ$  è  $-394 \text{ kJ/mole}$
3. Il  $\Delta H^\circ$  di formazione di  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$  a  $25^\circ\text{C}$  è  $-286 \text{ kJ/mole}$
4. Il  $\Delta U^\circ$  della reazione:  $2\text{H}_{2(\text{g})} + \text{CO}_{(\text{g})} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{l})}$  a  $25^\circ \text{C}$  è  $-121 \text{ kJ/mole}$

**Esercizio 4.**

Una sostanza organica contenente solo C, H e O, viene portata alla temperatura T, alla quale si trova allo stato aeriforme. A questa temperatura, 3 volumi di tale sostanza vengono mescolati con 28 volumi di  $\text{O}_2$ . Dopo la reazione, l'ossigeno in eccesso risulta pari a 7 volumi. Se viene eliminato l'ossigeno in eccesso, la frazione molare dell'acqua nella miscela gassosa è uguale a  $1/3$ , se invece l'ossigeno non viene eliminato, è uguale a  $9/34$ . Determinare la formula della sostanza.

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

**Esercizio 5**

A. Le energie di prima ionizzazione di carbonio, azoto e ossigeno sono rispettivamente 1086, 1402 e 1313 kJ/mole. Spiegare brevemente questo andamento

---

---

---

---

---

B. Le affinità elettroniche di boro, carbonio e azoto sono rispettivamente -27, -154 e 0 kJ/mole. Spiegare brevemente questo andamento.

---

---

---

---

---

C. Descrivere brevemente le differenze nella struttura e nella reattività tra l'ossido di sodio e l'ossido di zolfo.

---

---

---

---

---

D. Mentre esiste sia il tricloruro che il pentacloruro di fosforo, esiste solo il tricloruro di azoto. Spiegare brevemente questa differenza.

---

---

---

---

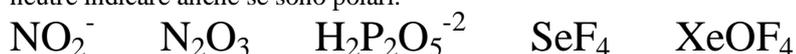
---

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

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

**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.



# Prova in itinere di Chimica Generale – 12 Gennaio 2012

# B

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

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

**Indicazioni per lo svolgimento del compito.** Scrivete il vostro Nome e Cognome in **STAMPATELLO** su ciascuno di questi fogli. **Il tempo concesso è di 2.** 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. **Scrivete la soluzione degli esercizi 2, 4, 6 sul retro della pagina.**

*Costanti utili:*

$$R=0.0821 \text{ L}\cdot\text{atm}/(\text{K}\cdot\text{mole}) = 8.314 \text{ J}/(\text{K}\cdot\text{mole}).$$

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

**Esercizio 1.**

Si fanno reagire 80.0 g di mercurio con 150.0 mL di una soluzione 2.00 M di HNO<sub>3</sub> secondo la seguente reazione da bilanciare



Sapendo che la reazione ha una resa del 75%, calcolare la quantità di nitrato mercurico che si forma e il volume in mL di monossido d'azoto misurato a 35°C e alla pressione di 950 mmHg.

**Esercizio 2.**

Una soluzione acquosa avente un punto di congelamento di -1.93 °C contiene il 35% in peso di un soluto non volatile ed ha una densità pari a 1.035 g/mL. Calcolare il peso molecolare del composto e la concentrazione della soluzione espressa in Molarità (K<sub>cr</sub> = 1.86 °C x Kg/mol)

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

**Esercizio 3.**

Calcolare quanto calore viene scambiato (sviluppato o consumato) durante la formazione di 2.00 g di CO<sub>2</sub> mediante la reazione  $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)}$  che avviene alla temperatura di 25°C a volume costante ed in condizioni standard, sapendo che:

1. Il  $\Delta H^\circ$  di formazione di CO<sub>(g)</sub> a 25°C è -111 kJ/mole
2. Il  $\Delta H^\circ$  di combustione della grafite a 25° è -394 kJ/mole
3. Il  $\Delta H^\circ$  di formazione di H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub> a 25°C è -286 kJ/mole
4. Il  $\Delta H^\circ$  della reazione:  $2\text{H}_{2(g)} + \text{CO}_{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$  a 25° C è -128 kJ/mole

**Esercizio 4.**

Una sostanza organica contenente solo C, H e O, viene portata alla temperatura T, alla quale si trova allo stato aeriforme. A questa temperatura, 3 volumi di tale sostanza vengono mescolati con 28 volumi di O<sub>2</sub>. Dopo la reazione, l'ossigeno in eccesso risulta pari a 2,5 volumi. Se viene eliminato l'ossigeno in eccesso, la frazione molare dell'acqua nella miscela gassosa è uguale a 4/11, se invece l'ossigeno non viene eliminato, è uguale a 24/71. Determinare la formula della sostanza.

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

**Esercizio 5**

- A. Le energie di prima ionizzazione di berillio, boro e carbonio sono rispettivamente 899, 800 e 1086 kJ/mole. Spiegare brevemente questo andamento

---

---

---

---

---

- B. Le affinità elettroniche di litio sodio e potassio sono rispettivamente -60, -53 e -48 kJ/mole. Spiegare brevemente questo andamento

---

---

---

---

---

- C. Descrivere brevemente le differenze nella struttura e nella reattività tra l'idruro di sodio e l'idruro di zolfo

---

---

---

---

---

- D. L'azoto allo stato elementare è una molecola biatomica mentre il fosforo è una molecola tetraatomica. Spiegare brevemente il motivo di questa differenza

---

---

---

---

---

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

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

**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.



# Prova in itinere di Chimica Generale – 28 Gennaio 2011

# C

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

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

**Indicazioni per lo svolgimento del compito.** Scrivete il vostro Nome e Cognome in **STAMPATELLO** su ciascuno di questi fogli. **Il tempo concesso è di 2 ore e mezza.** 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. **Scrivete la soluzione degli esercizi 2, 4, 6 sul retro della pagina.**

*Costanti utili:*

$$R=0.0821 \text{ L}\cdot\text{atm}/(\text{K}\cdot\text{mole}) = 8.314 \text{ J}/(\text{K}\cdot\text{mole}).$$

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

**Esercizio 1.**

Si fanno reagire 40.0 g di zinco con 200.0 mL di una soluzione 2.00 M di  $\text{HNO}_3$  secondo la seguente reazione da bilanciare



Sapendo che la reazione ha una resa del 85%, calcolare la quantità di nitrato di zinco che si forma e il volume in mL di monossido d'azoto misurato a  $30^\circ\text{C}$  e alla pressione di 750 mmHg

**Esercizio 2.**

Una soluzione acquosa congela alla temperatura di  $-0.93^\circ\text{C}$ , contiene il 35% in peso di un soluto non volatile ed ha una densità pari a 1.011 g/mL. Calcolare il peso molecolare del composto e la concentrazione della soluzione espressa in Molarità ( $K_{cr} = 1.86^\circ\text{C} \times \text{Kg/mol}$ )

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

**Esercizio 3.**

Calcolare quanto calore viene scambiato (sviluppato o consumato) durante la formazione di 1.00 g di metanolo ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) mediante la reazione :  $2\text{H}_{2(\text{g})} + \text{CO}_{(\text{g})} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{l})}$  che avviene alla temperatura di  $25^\circ\text{C}$  a pressione costante ed in condizioni standard, sapendo che:

1. Il  $\Delta H^\circ$  di formazione di  $\text{CO}_{(\text{g})}$  a  $25^\circ\text{C}$  è  $-111 \text{ kJ/mole}$
2. Il  $\Delta H^\circ$  di combustione della grafite a  $25^\circ$  è  $-394 \text{ kJ/mole}$
3. Il  $\Delta H^\circ$  di formazione di  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$  a  $25^\circ\text{C}$  è  $-286 \text{ kJ/mole}$
4. Il  $\Delta U^\circ$  della reazione  $\text{CO}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{l})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$  a  $25^\circ\text{C}$  è  $-121 \text{ kJ/mole}$

**Esercizio 4.**

Una sostanza organica contenente solo C, H e O, viene portata alla temperatura T, alla quale si trova allo stato aeriforme. A questa temperatura, 3 volumi di tale sostanza vengono mescolati con 33 volumi di  $\text{O}_2$ . Dopo la reazione, l'ossigeno in eccesso risulta pari a 3 volumi. Se viene eliminato l'ossigeno in eccesso, la frazione molare dell'acqua nella miscela gassosa è uguale a  $15/39$ , se invece l'ossigeno non viene eliminato, è uguale a  $5/14$ . Determinare la formula della sostanza.

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

**Esercizio 5**

- A. Le energie di prima ionizzazione di fosforo, zolfo e cloro sono rispettivamente 1060, 1005 e 1255 kJ/mole. Spiegare brevemente questo andamento

---

---

---

---

---

- B. Le affinità elettroniche di zolfo, selenio e tellurio sono rispettivamente -200, -195 e -190 kJ/mole. Spiegare brevemente questo andamento

---

---

---

---

---

- C. Descrivere brevemente le differenze nella struttura e nella reattività tra l'ossido di sodio e l'ossido di cesio

---

---

---

---

---

- D. La temperatura di fusione del trifluoruro di alluminio è di molte centinaia di gradi, mentre quella del tricloruro di alluminio è di circa 60°C. Spiegate brevemente il motivo di questa differenza

---

---

---

---

---

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

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

**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.

$\text{NO}_2$      $\text{CNO}^-$      $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7^{-2}$      $\text{BrF}_4^+$      $\text{BrF}_4^-$