

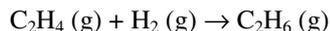
COGNOME NOME MATRICOLA

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.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti. **Scrivete la soluzione degli esercizi 2, 4, 6, 8, 10 sul retro della pagina.**

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

Esercizio 1 Calcolare il ΔH° ed il ΔU° standard a 25°C della reazione di idrogenazione:



Sapendo che l'entalpia standard di combustione del $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ e del $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ sono -73.40 KJ/mol e -81.23 KJ/mol rispettivamente e che l'entalpia standard di formazione dell'acqua è -16.34 KJ/mol (tutte a 25°C).

Esercizio 2 Un recipiente di 300 ml contiene ossigeno a 200 mm di Hg. Un recipiente di 750 ml contiene neon a 650 mm di Hg. I due gas vengono mescolati aprendo un rubinetto che collega i due recipienti.

- Supponendo che la temperatura rimanga costante, calcolare la pressione parziale dell'ossigeno nella miscela, la pressione totale e la percentuale di neon presente nella miscela.
- Qual è la densità (g/L) della miscela se la temperatura è di 80°C ?
- Se la temperatura viene innalzata a 200°C come varia la densità della miscela? (spiegare brevemente).
- Quale dei due gas ha comportamento più ideale. (spiegare brevemente)

Nel caso delle domande A, B e C considerare i due gas ideali.

Cognome e Nome _____

Esercizio 3. Calcolare quanti grammi di nitrato rameico si ottengono facendo reagire 2.00 g di rame e 3.00 g di acido nitrico al 75.0% p/p secondo la seguente reazione (da bilanciare) e sapendo che la resa della reazione è dell'85.0%.



Esercizio 4 L'acido cloridrico al 35.0% in peso ha densità 1.18 g/mL. Calcolare la concentrazione della'acido cloridrico come

- frazione molare
- percentuale peso/volume (g/L)
- molarità
- molalità
- normalità

Calcolare inoltre il volume di acqua che bisogna aggiungere a 10 mL di tale soluzione per ottenere una soluzione 5.50 M (considerare i volumi additivi) .

Cognome e Nome _____

Esercizio 5 Un composto organico è costituito da carbonio, idrogeno azoto ed ossigeno. Per analizzare carbonio ed idrogeno, 2.404 g di composto vengono bruciati con un eccesso di ossigeno. Dalla combustione si ottengono 3.521 g di CO_2 e 2.163 g di H_2O . Per l'analisi dell'azoto la stessa quantità di composto sviluppa 448.06 mL di N_2 a c.n. Ricavare la formula minima del composto

Esercizio 6 Quando si disciolgono 976,8 mg del sale X, formato da C, H, O e K, in 100,0 g di acqua ($K_{cr} = 1,86 \frac{^\circ\text{C}\times\text{Kg}}{\text{mol}}$)

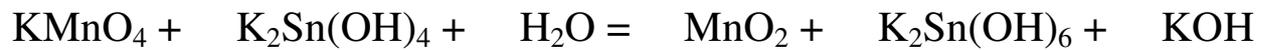
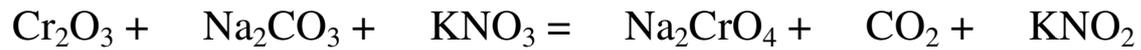
la soluzione congela a $-0,2836^\circ\text{C}$. Il composto, che presenta 2 atomi di potassio per unità formula, è formato per il 24,99% da carbonio, per il 33,29% da ossigeno e per l'1,05% da idrogeno.

Determinare la formula del sale X.

Quanti ioni si producono dalla dissociazione di un'unità formula del sale?

Cognome e Nome _____

Esercizio 7. Bilanciare le seguenti equazioni chimiche aggiungendo gli opportuni coefficienti.



Esercizio 8 Vengono aggiunti 181,0 g di Hg in un recipiente in cui sono stati precedentemente introdotti:

a) 75,0 mL di $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ avente densità 1,140 g/mL e $\chi_{\text{HNO}_3} = 0.0935$

b) 300,0 mL di $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ al 20% m/m e $d=1,10$ g/mL

Avviene la reazione (da bilanciare) : $\text{Hg}_{(\text{l})} + \text{HNO}_{3(\text{aq})} + \text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{HgCl}_{2(\text{s})} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

Calcolare la massa d'acqua che si libera dalla reazione.

Cognome e Nome _____

Esercizio 9. Per ciascuna delle seguenti strutture scrivere la formula di Lewis; devono essere chiaramente riportati tutti gli elettroni; se la molecola è un ibrido di risonanza dovranno essere riportate le strutture più significative:



Esercizio 10 Spiegare brevemente l'andamento delle energie di prima, seconda e terza ionizzazione di Li, Be e B.

Tabella 8.5 Energie di ionizzazione successive degli elementi dal litio al sodio

Z	Elemento	Numero di elettroni di valenza	Energia di ionizzazione (MJ/mol)*																	
			E_{i1}	E_{i2}	E_{i3}	E_{i4}	E_{i5}	E_{i6}	E_{i7}	E_{i8}	E_{i9}	E_{i10}								
3	Li	1	0,52	7,30	11,81															
4	Be	2	0,90	1,76	14,85	21,01														elettroni interni
5	B	3	0,80	2,43	3,66	25,02	32,82													
6	C	4	1,09	2,35	4,62	6,22	37,83	47,28												
7	N	5	1,40	2,86	4,58	7,48	9,44	53,27	64,36											
8	O	6	1,31	3,39	5,30	7,47	10,98	13,33	71,33	84,08										
9	F	7	1,68	3,37	6,05	8,41	11,02	15,16	17,87	92,04	106,43									
10	Ne	8	2,08	3,95	6,12	9,37	12,18	15,24	20,00	23,07	115,38	131,43								
11	Na	1	0,50	4,56	6,91	9,54	13,35	16,61	20,11	25,49	28,93	141,37								

* Megajoule per mole (MJ/mol; 1 MJ/mol = 10^3 kJ/mol).

Prova in itinere di Chimica Generale – 14 Gennaio 2010

B

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.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti. **Scrivete la soluzione degli esercizi 2, 4, 6, 8, 10 sul retro della pagina.**

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

Esercizio 1. Calcolare il ΔH° ed il ΔU° standard di formazione a 25°C del benzene (C_6H_6) liquido sapendo che la sua entalpia standard di combustione è -3270 KJ/mol e che le entalpie standard di formazione della CO_2 e dell'acqua sono -394 KJ/mol e -286 KJ/mol rispettivamente (tutte a 25°C).

Esercizio 2 Un recipiente di 350 ml contiene azoto a 400 mm di Hg. Un recipiente di 600 ml contiene acido fluoridrico a 150 mm di Hg. I due gas vengono mescolati aprendo un rubinetto che collega i due recipienti.

- Supponendo che la temperatura rimanga costante, calcolare la pressione parziale dell'azoto nella miscela, la pressione totale e la percentuale di HF presente nella miscela.
- Qual è la densità (g/L) della miscela se la temperatura è di 280°C ?
- Se la temperatura viene abbassata a 100°C come varia la densità della miscela? (spiegare brevemente).
- Quale dei due gas ha comportamento più ideale. (spiegare brevemente)

Nel caso delle domande A, B e C considerare i due gas ideali.

Cognome e Nome _____

Esercizio 3. 1.42 g di un composto organico contenente carbonio idrogeno e ossigeno vengono bruciati con ossigeno in eccesso. Dalla combustione si ottengono 3.52 g di CO_2 e 1.26 g di H_2O . Calcolare la percentuale di carbonio, idrogeno e ossigeno nel composto e la sua formula minima.

Esercizio 4. La densità dell'acido solforico al 98.0% in peso è 1.836 g/mL. Calcolare la concentrazione dell'acido solforico come:

- frazione molare
- percentuale in peso/volume (g/L)
- molarità
- molalità
- normalità

Calcolare inoltre la molarità della soluzione ottenuta mescolando 10.0 mL della soluzione sopra riportata con 35.0 mL di una soluzione di H_2SO_4 1.550 M (considerare i volumi additivi).

Cognome e Nome _____

Esercizio 5. Calcolare quanti grammi di cloruro manganoso si ottengono facendo reagire 1.00 g di biossido di manganese e 15.0 mL di acido cloridrico 1.50 M secondo la seguente reazione (da bilanciare) e sapendo che la resa della reazione è dell'75.0%.



Esercizio 6 Vengono aggiunti 60,0 g di Hg in un recipiente in cui sono stati precedentemente introdotti:

a. 75,0 mL di $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ avente densità 1,140 g/mL e $\chi_{\text{HNO}_3} = 0.0935$

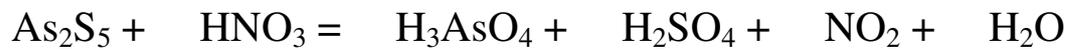
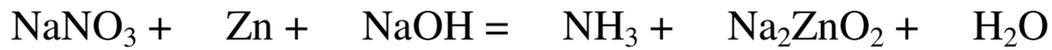
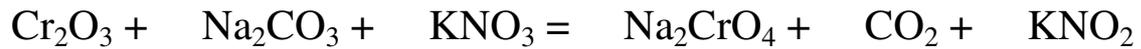
b. 300,0 mL di $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ al 20% m/m e $d=1,10$ g/mL

Avviene la reazione (da bilanciare) : $\text{Hg}_{(\text{l})} + \text{HNO}_{3(\text{aq})} + \text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{HgCl}_{2(\text{s})} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

Calcolare la massa d'acqua che si libera dalla reazione.

Cognome e Nome _____

Esercizio 7 Bilanciare le seguenti equazioni chimiche aggiungendo gli opportuni coefficienti.



Esercizio 8. Quando si disciolgono 976,8 mg del sale X, formato da C, H, O e K, in 100,0 g di acqua ($K_{cr} = 1,86 \frac{^\circ\text{C}\times\text{Kg}}{\text{mol}}$)

la soluzione congela a $-0,3024 \text{ }^\circ\text{C}$. Il composto, che presenta 2 atomi di potassio per unità formula, è formato per il 19,99% da carbonio, per il 35,51% da ossigeno e per l'1,12% da idrogeno.

Determinare la formula del sale X.

Quanti ioni si producono dalla dissociazione di un'unità formula del sale?

Cognome e Nome _____

Esercizio 9

Per ciascuna delle seguenti strutture scrivere la formula di Lewis; devono essere chiaramente riportati tutti gli elettroni; se la molecola è un ibrido di risonanza dovranno essere riportate le strutture più significative:



Esercizio 10

Spiegare brevemente l'andamento delle affinità elettroniche per gli 8 elementi evidenziati

1A (1)							8A (18)
H -72,8							He (0,0)
Li -59,6	2A (2) Be (+18)	3A (13) B -26,7	4A (14) C -122	5A (15) N +7	6A (16) O -141	7A (17) F -328	Ne (+29)
Na -52,9	Mg (+21)	Al -42,5	Si -134	P -72,0	S -200	Cl -349	Ar (+35)
K -48,4	Ca (+186)	Ga -28,9	Ge -119	As -78,2	Se -195	Br -325	Kr (+39)
Rb -46,9	Sr (+146)	In -28,9	Sn -107	Sb -103	Te -190	I -295	Xe (+41)
Cs -45,5	Ba (+46)	Tl -19,3	Pb -35,1	Bi -91,3	Po -183	At -270	Rn (+41)

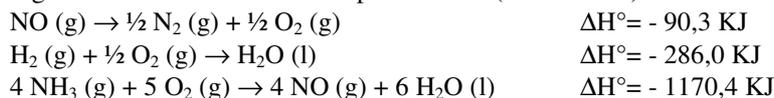
COGNOME NOME MATRICOLA

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.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti. **Scrivete la soluzione degli esercizi 2, 4, 6, 8, 10 sul retro della pagina.**

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

Esercizio 1. Calcolare il ΔH° ed il ΔU° standard a 25°C per la reazione: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$ essendo note le seguenti reazioni e relative entalpie standard (tutte a 25°C):



Esercizio 2 Un recipiente di 250 ml contiene cripto a 500 mm di Hg. Un recipiente di 450 ml contiene elio a 950 mm di Hg. I due gas vengono mescolati aprendo un rubinetto che collega i due recipienti.

- Supponendo che la temperatura rimanga costante, calcolare la pressione parziale del cripto nella miscela, la pressione totale e la percentuale di elio presente nella miscela.
- Qual è la densità (g/L) della miscela se la temperatura è di 120°C ?
- Se la temperatura viene innalzata a 300°C come varia la densità della miscela? (spiegare brevemente).
- Quale dei due gas ha comportamento più ideale. (spiegare brevemente)

Nel caso delle domande A, B e C considerare i due gas ideali.

Cognome e Nome _____

Esercizio 3. Una soluzione 0.100 m di acido ortofosforico ha densità 1.01 g/mL. Calcolare la concentrazione dell'acido ortofosforico come

- frazione molare
- percentuale in peso/volume (g/L)
- molarità
- molalità
- normalità

Calcolare quanti mL di acqua devono essere aggiunti a 35.0 mL di questa soluzione perché la concentrazione diventi 0.070 M

Esercizio 4. 3.70 g di un composto organico contenenti carbonio idrogeno e ossigeno vengono bruciati con ossigeno in eccesso. Dalla combustione si ottengono 11.0 g di CO₂ e 2.7 g di H₂O. Calcolare la percentuale di carbonio, idrogeno e ossigeno nel composto e la sua formula minima.

Cognome e Nome _____

Esercizio 5.



Esercizio 6 . Calcolare quanti grammi di solfato di potassio si ottengono facendo reagire 2.00 g di solfato manganoso e 4.00 g di bromato di potassio al 80.0% p/p secondo la seguente reazione (da bilanciare) e sapendo che la resa della reazione è dell'80.0%.



Cognome e Nome _____

Esercizio 7 Quando si disciolgono 976,8 mg del sale X, formato da C, H, O e K, in 100,0 g di acqua ($K_{cr} = 1,86 \frac{^{\circ}\text{C}\times\text{Kg}}{\text{mol}}$)

la soluzione congela a $-0,2770^{\circ}\text{C}$. Il composto, che presenta 3 atomi di potassio per unità formula, è formato per il 18,31% da carbonio, per il 36,59% da ossigeno e per lo 0,39% da idrogeno.

Determinare la formula del sale X.

Quanti ioni si producono dalla dissociazione di un'unità formula del sale?

Esercizio 8 Vengono aggiunti 181,0 g di Hg in un recipiente in cui sono stati precedentemente introdotti:

a. 75,0 mL di $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ avente densità 1,140 g/mL e $\chi_{\text{HNO}_3} = 0,0935$

b. 100,0 mL di $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ al 20% m/m e $d=1,100$ g/mL

Avviene la reazione (da bilanciare) : $\text{Hg}_{(\text{l})} + \text{HNO}_{3(\text{aq})} + \text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{HgCl}_{2(\text{s})} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

Calcolare la massa d'acqua che si libera dalla reazione.

Cognome e Nome _____

Esercizio 9 Per ciascuna delle seguenti strutture scrivere la formula di Lewis; devono essere chiaramente riportati tutti gli elettroni; se la molecola è un ibrido di risonanza dovranno essere riportate le strutture più significative:



Esercizio 10

Spiegare brevemente l'andamento delle energie di prima seconda e terza ionizzazione di C, N, O ed F.

Tabella 8.5 Energie di ionizzazione successive degli elementi dal litio al sodio

Z	Elemento	Numero di elettroni di valenza	Energia di ionizzazione (MJ/mol)*												
			E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇	E ₈	E ₉	E ₁₀			
3	Li	1	0,52	7,30	11,81										
4	Be	2	0,90	1,76	14,85	21,01									elettroni interni
5	B	3	0,80	2,43	3,66	25,02	32,82								
6	C	4	1,09	2,35	4,62	6,22	37,83	47,28							
7	N	5	1,40	2,86	4,58	7,48	9,44	53,27	64,36						
8	O	6	1,31	3,39	5,30	7,47	10,98	13,33	71,33	84,08					
9	F	7	1,68	3,37	6,05	8,41	11,02	15,16	17,87	92,04	106,43				
10	Ne	8	2,08	3,95	6,12	9,37	12,18	15,24	20,00	23,07	115,38	131,43			
11	Na	1	0,50	4,56	6,91	9,54	13,35	16,61	20,11	25,49	28,93	141,37			

* Megajoule per mole (MJ/mol; 1 MJ/mol = 10³ kJ/mol).