

# Esame di Chimica Generale – 13 Settembre 2011

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 e 5 userete lo spazio disponibile sotto il testo, per la soluzione degli esercizi 2, 4, 6 e 8 il retro del foglio; per gli altri esercizi userete **esclusivamente** gli spazi predisposti: tutto quello che è scritto fuori degli spazi predisposti **non verrà preso in considerazione.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti.

**Costanti chimico fisiche** (che possono essere utili nella soluzione degli esercizi)

Costante dei gas:  $R = 0.082056 \text{ l}\cdot\text{atm}/^\circ\text{K} = 8.3144 \text{ jou}/^\circ\text{K} = 1.9872 \text{ cal}/^\circ\text{K}$

Costante di Faraday:  $F = 96500 \text{ C}$

Costante di Avogadro =  $6.022 \times 10^{23}$

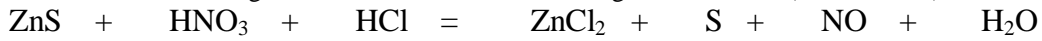
$K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \times 10^{-5}$

$K_{ps}(\text{CaSO}_4) = 7.1 \times 10^{-5}$      $K_{ps}(\text{BaSO}_4) = 1.1 \times 10^{-10}$

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

**Esercizio 1**

Calcolare la quantità di ciascun prodotto ottenibile da 154.6 g di cloruro di zinco, 0.228 L di una soluzione 3.00 M di acido nitrico e 127,30 g di acido cloridrico secondo la seguente reazione (da bilanciare):



Calcolare inoltre il volume in L di monossido d'azoto che si formano sapendo che la reazione è condotta a 30°C e alla pressione di 2 atm.

**Esercizio 2**

Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) e toluene (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>) formano soluzioni ideali. Calcolare la tensione di vapore a 38°C di una soluzione delle due sostanze al 27.3% in peso di benzene, sapendo che le tensioni di vapore di benzene e toluene alla stessa temperatura sono di 158 e 55.1 torr rispettivamente.

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

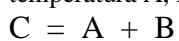
**Esercizio 3**

A 500 mL di HCl  $10^{-2}$  M viene addizionata  $2 \times 10^{-2}$  M di  $\text{NH}_3$ . Calcolare:

- il volume di HCl necessario per far reagire completamente l' $\text{NH}_3$
- il pH della soluzione iniziale di HCl
- il pH della soluzione finale
- la quantità della soluzione di  $\text{NH}_3$  da aggiungere a quella di HCl per ottenere una soluzione a pH = 9.00

**Esercizio 4**

2.08 moli di A, 1.58 moli di B e 0.698 moli di C vengono portate a  $620^\circ\text{C}$  in un recipiente di 21.6 L. A questa temperatura A, B e C sono allo stato gassoso e la  $K_c$  per la reazione



è pari a 0.280 mol/L. Calcolare le pressioni parziali di A, B e C all'equilibrio.

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

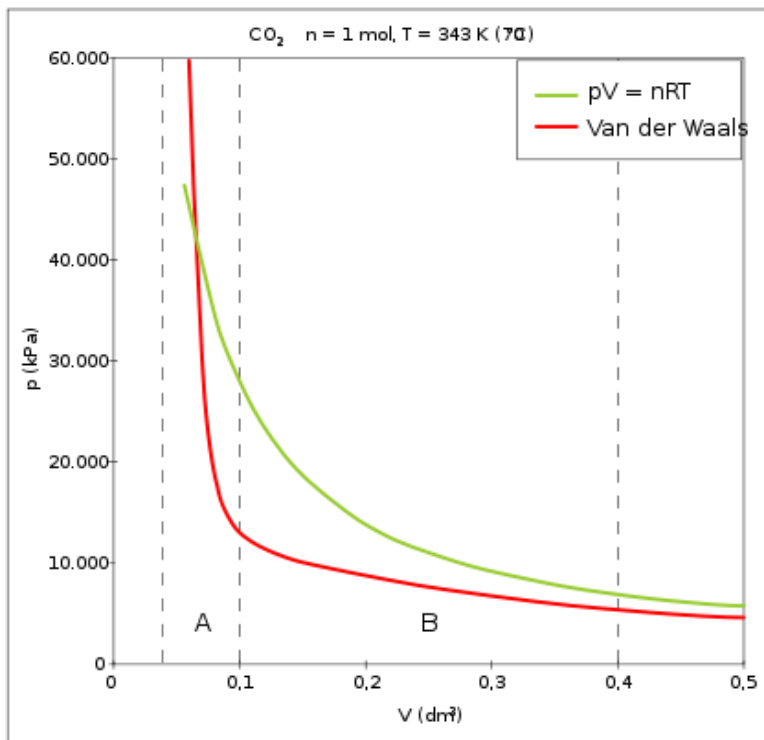
**Esercizio 5**

Il potere calorifero di una sostanza combustibile viene definito come la quantità massima di calore che può essere ottenuta per combustione di un kg di tale sostanza e si misura il J/kg. Sapendo che il calore di formazione dell'acqua, del metano e del diossido di carbonio sono rispettivamente -285, -74.8 e -393 kJ/mole calcolare il potere calorifero del carbone, dell'idrogeno e del metano.

**Esercizio 6**

La densità dello zinco è 7.14 g/mL. Si vuole ricoprire di uno strato di zinco di spessore pari a 0.0750 mm una superficie di 102.0 cm<sup>2</sup>. Qual è il valore dell'intensità di corrente necessaria allo scopo, se si elettrolizza per 65 minuti una soluzione di cloruro di zinco?

**Esercizio 7**



La Figura rappresenta l'andamento della pressione di una mole di anidride carbonica al variare del volume mantenendo una temperatura costante di 70°C. La curva più chiara indica come varia l'andamento nell'ipotesi in cui l'anidride carbonica segua la legge dei gas ideali, la curva più scura nell'ipotesi in cui l'anidride carbonica segua la legge di Van der Waals.

Rispondere alle domande riportate di seguito.

A. A che tipo di funzione corrisponde la curva più chiara?

---

B. Quale è l'espressione dell'equazione di Van der Waals?

---

C. Perché quando il volume è 0.1 dm<sup>3</sup> la pressione del gas VdW è minore di quella del gas ideale?

---



---



---

D. Perché a volumi molto bassi la pressione del gas VdW è maggiore di quella del gas ideale?

---



---

E. Perché passando dal volume di 0.1 dm<sup>3</sup> a volumi maggiori la pressione del gas di VdW si avvicina a quella del gas ideale?

---



---



---

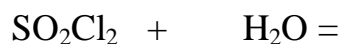
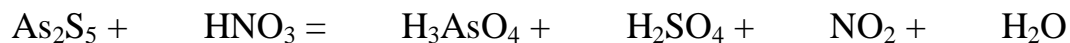
**Esercizio 8**

Una soluzione contiene CaCl<sub>2</sub> 0.100M e BaCl<sub>2</sub> 0.100M. Aggiungendo gradualmente una soluzione di solfato di sodio si ha prima la precipitazione del solfato di bario e poi quella del solfato di calcio. Determinare la concentrazione degli ioni bario in soluzione al momento in cui comincia a precipitare il CaSO<sub>4</sub>. Trascurare la variazione di volume dovuta all'aggiunta della soluzione di solfato di sodio

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

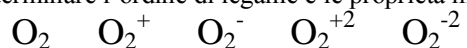
### Esercizio 9

Completare (e bilanciare) le seguenti reazioni; nelle prime due (ossidazione) aggiungere i coefficienti di reagenti e prodotti, nelle altre aggiungere i prodotti ed i coefficienti stechiometrici tenendo presente che il secondo reagente è presente in largo eccesso



### Esercizio 10

A. Determinare l'ordine di legame e le proprietà magnetiche delle seguenti specie biatomiche:



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

