

## Esame di Chimica Generale – 15 Gennaio 2014

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

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

$E^0(\text{Ni}^{+2}/\text{Ni}) = -0.257\text{V}$     $E^0(\text{Co}^{+2}/\text{Co}) = -0.280\text{V}$

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

**Esercizio 1**

In opportune condizioni 981.0 mg di zinco vengono fatti reagire con 200.0 mL di una soluzione 0.1000 N di HNO<sub>3</sub>, si formano nitrato di zinco(II), monossido d'azoto e acqua secondo la seguente reazione da bilanciare



Sapendo che la reazione ha una resa del 75%, calcolare la quantità di nitrato di zinco che si forma e il volume in mL di monossido d'azoto misurato a 30°C e alla pressione di 750 mmHg.

.

**Esercizio 2**

Alla temperatura di 25°C la tensione di vapore di un liquido puro A (massa molecolare = 32 dalton) è di 255 torr, e quella di un liquido puro B (massa molecolare = 46 dalton) è di 130 torr. Calcolare la tensione di vapore alla stessa temperatura di una miscela di A e B contenente il 7.0 % massa/massa di A.

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

**Esercizio 3**

13.5 g di  $\text{KNO}_2$  vengono solubilizzati in acqua e il volume finale portato a 500.0 mL. A questa soluzione vengono aggiunti 100.0 mL di  $\text{HCl}$  0.95 N. Calcolare il pH della soluzione contenente il sale prima e dopo l'aggiunta dell'acido. La  $K_a$  dell'acido nitroso è  $4.5 \times 10^{-4}$

**Esercizio 4**

Sapendo che il prodotto di solubilità del fluoruro di calcio a  $25^\circ\text{C}$  è  $1.61 \times 10^{-10}$  calcolare la solubilità del sale in una soluzione 0.02 M di cloruro di calcio.

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

**Esercizio 5**

Determinare la f.e.m. a 25°C della pila:



Stabilire inoltre quale delle due soluzioni elettrolitiche, il volume di ciascuna delle quali è 100 mL, deve essere diluita e con che volume di acqua per far sì che la f.e.m. della pila diventi uguale a 0.00 V

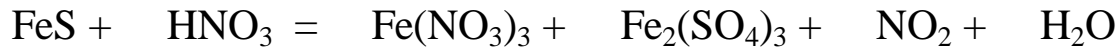
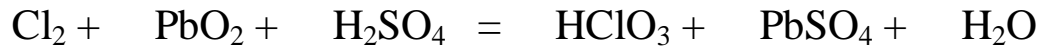
**Esercizio 6**

Il pentacloruro di fosforo gassoso è parzialmente dissociato in tricloruro di fosforo e cloro secondo una reazione di equilibrio. Determinare la  $K_p$  di questa reazione a 300°C sapendo che la miscela di equilibrio a questa temperatura e a 2.20 atm di pressione ha una densità di 8.59 g/L.

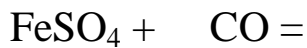
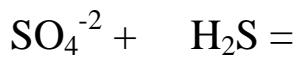
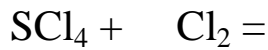
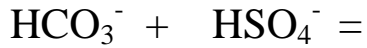
Cognome e Nome \_\_\_\_\_

**Esercizio 7**

Bilanciare le seguenti reazioni:



Completare le seguenti reazioni acido/base (se la reazione non è possibile scrivere NON AVVIENE):



**Esercizio 8**

L'entalpia standard di formazione della metilammina,  $\text{H}_3\text{C-NH}_2$  è -23.0 kJ/mole. Calcolare l'entalpia di legame C-N sapendo che l'entalpia di legame C-H è 416 kJ/mole, di N-H è 391 kJ/mole, di  $\text{N}\equiv\text{N}$  è 946 kJ/mole, di H-H è 436 kJ/mole e che l'entalpia di vaporizzazione della grafite è 717 kJ/mole.

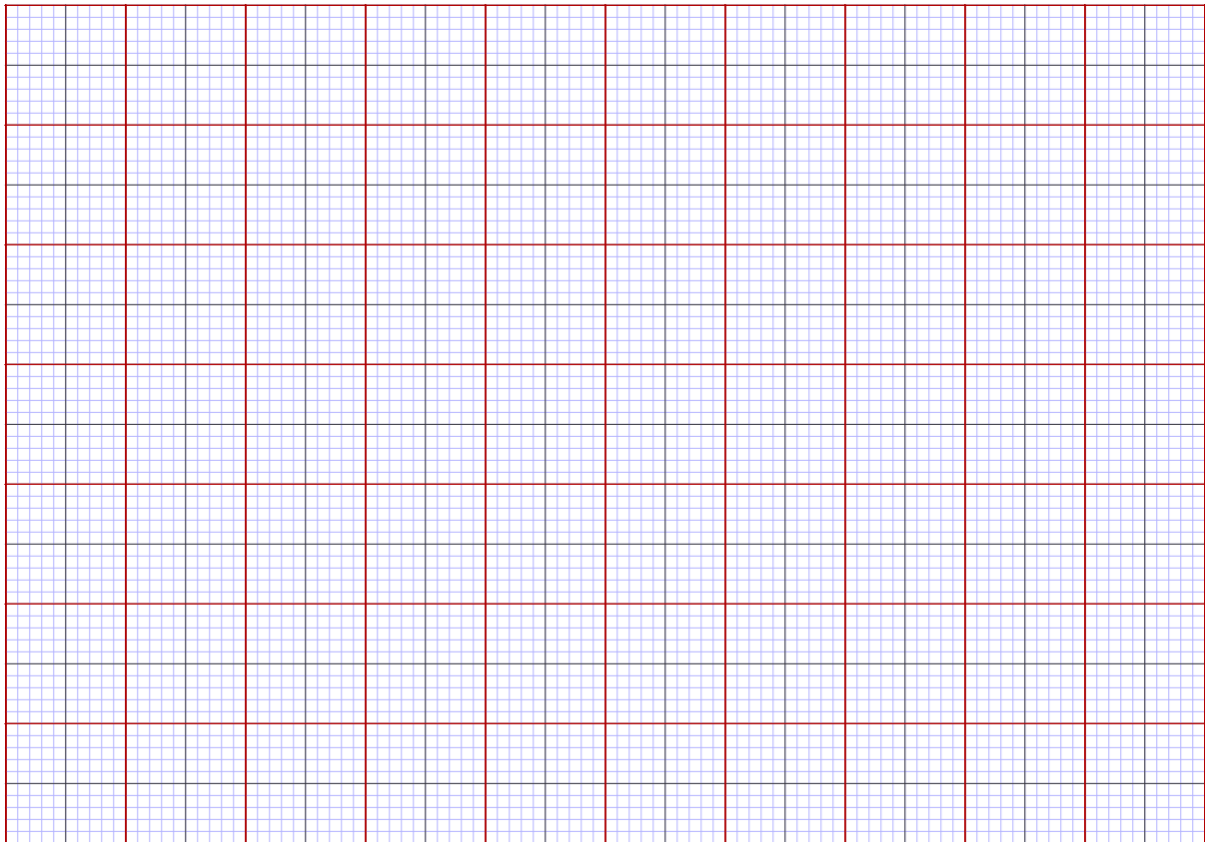
N.B. L'entalpia di legame è l'energia richiesta per rompere un legame.

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

### Esercizio 9

Utilizzando i dati cinetici della tabella e la carta millimetrata riportata sotto, mostrare che la reazione  $A \rightarrow \text{prodotti}$  è del secondo ordine rispetto ad A. Determinare inoltre il valore della costante cinetica.

Tempo (minuti)	1	5	10	15	25	40
[A] (moli/L)	0.317	0.229	0.169	0.130	0.091	0.062



### Esercizio 10

Per ciascuna delle seguenti specie scrivere la struttura di Lewis, indicare la geometria molecolare e l'ibridazione dell'atomo centrale; nel caso di molecole neutre (le ultime 5) indicare se sono molecole polari o non polari:

