

Esame di Chimica Generale – 13 Gennaio 2017

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

$1 \text{ atm} = 769 \text{ mmHg} = 101325 \text{ Pa}$

$\text{pKa} (\text{Acido acetico}) = 4.74$

Costante crioscopica dell'acqua $1.86 \text{ }^\circ\text{C}/\text{m}$

Cognome e Nome _____

Esercizio 1

Un certo composto A alla temperatura di 250°C si decompone. Per studiare la cinetica di questa reazione, si misura la variazione della concentrazione molare di A nel tempo:

tempo (minuti)	0	2	5	10	20
[A] mol/L	0.204	0.187	0.165	0.134	0.088

- Dimostrare che la decomposizione di A segue una cinetica del primo ordine.
- Determinare il valore della costante cinetica ed il tempo di dimezzamento.

Esercizio 2

Quanti mL di una soluzione di HCl 0.100 M devono essere aggiunti a 100 mL di ciascuna delle seguenti soluzioni in modo da portare il pH al valore di 4.50:

- acetato di sodio 0.150 M
- cloruro di sodio 0.150 M
- idrossido di sodio 0.150M
- acetato di sodio 0.150 M + acido acetico 0.150M

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

La reazione $\text{FeO}_{(\text{solido})} + \text{CO}_{(\text{gas})} \rightleftharpoons \text{Fe}_{(\text{solido})} + \text{CO}_{2(\text{gas})}$ a 1000° raggiunge un equilibrio nel quale le pressioni parziali di CO e CO_2 sono rispettivamente 6.89 kPa e 62.8 kPa mentre FeO ed Fe sono presenti in eccesso.

- a) Determinare il valore della costante di equilibrio
- b) Si aggiunge CO fino a che la sua pressione all'equilibrio diventa uguale a 10 kPa; determinare la pressione di CO_2 .
- c) La temperatura viene abbassata a 500°C ; calcolare le pressioni all'equilibrio di CO e CO_2 (l'entalpia della reazione è 40.5 kJ/mole, costante con la temperatura).

Esercizio 4

Una semicella galvanica è costituita da un elettrodo di un metallo Me immerso in una soluzione di una soluzione 0.100 M del nitrato di questo metallo $\text{Me}(\text{NO}_3)_2$. Determinare di quanto varia il potenziale della semicella se alla soluzione vengono aggiunte 0.3 mol/L di ioduro di sodio, sapendo che lo ioduro del metallo ha una solubilità in acqua di 1.34×10^{-9} mol/L.

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

Una miscela di carbonati di calcio e bario per forte riscaldamento, che li trasforma nei corrispondenti ossidi, perde il 33.7% in massa. Determinare la composizione % (m/m) della miscela di carbonati.

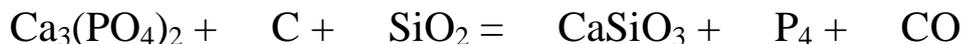
Esercizio 6

27.8 g di cloruro di calcio vengono disciolti in acqua fino ad un volume totale di 250 mL. La soluzione così ottenuta pesa 263 g. Determinare il punto di congelamento, la pressione osmotica a 25°C e la tensione di vapore a 100°C di questa soluzione.

Cognome e Nome _____

Esercizio 7

Bilanciare le seguenti reazioni:



A ciascuna delle seguenti specie aggiungere un reagente, nei confronti del quale la specie si comporta da ACIDO, completare infine la reazione risultante con i prodotti ed i coefficienti stechiometrici



A ciascuna delle seguenti specie aggiungere un reagente, nei confronti del quale la specie si comporta da BASE, completare infine la reazione risultante con i prodotti ed i coefficienti stechiometrici



Esercizio 8

A. Determinare proprietà magnetiche e ordine di legame di NO, O₂⁺², CO, FO

B. Per ciascuna delle seguenti molecole o ioni scrivere la struttura di Lewis ed indicare l'ibridazione e la geometria molecolare dell'atomo (o degli atomi) centrale:



Cognome e Nome _____

Esercizio 9

A. Ordinate le seguenti specie (atomi e/o ioni) secondo la dimensione (dal più piccolo al più grande):

Cs, Cs⁻, Cs⁺ _____

Ne, Na⁺, F⁻ _____

B. Ordinate le seguenti specie (atomi e/o ioni) in base alla facilità con la quale gli può essere sottratto un elettrone, in base cioè al potenziale di ionizzazione crescente:

Al⁺², Mg⁺², Si⁺² _____

Ca⁺, Mg⁺, Ba⁺ _____

C. I valori di affinità elettronica per Sn, Sb, Te sono rispettivamente 107, 103 e 190 kJ/mole, giustificare questo andamento:

Il valore di affinità elettronica di Be non è riportato su alcune tavole periodiche mentre su altre è riportato tra parentesi, perché?

Esercizio 10

La tensione di vapore a 20°C di una soluzione ideale acqua/etanolo è 4.60 kPa quando la frazione molare dell'acqua è 1/3 mentre è 3.46 kPa quando la frazione molare dell'etanolo è 1/3. Determinare la tensione di vapore di acqua ed etanolo a 20°C. Determinare inoltre la composizione % (V/V) della miscela gassosa in equilibrio con una soluzione acqua/etanolo nella quale la frazione molare dell'acqua e dell'etanolo sono entrambe 1/2.