

## Esame di Chimica Generale – 21 Aprile 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:  $R = 0.082056 \text{ l} \cdot \text{atm}/^\circ\text{K} = 8.3144 \text{ jou}/^\circ\text{K} = 1.9872 \text{ cal}/^\circ\text{K}$

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

$1 \text{ Faraday (F)} = 96485 \text{ Coulomb (C)}$

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

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

$E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.800 \text{ V}$

$K_{ps}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$

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

**Esercizio 1**

Ad una soluzione contenete cloruro di calcio e cloruro di bario, entrambi alla concentrazione 0.100M, viene aggiunto solfato di sodio. Determinare la concentrazione degli ioni  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Ba}^{+2}$  in soluzione dopo l'aggiunta di:

- a) 0.050 moli/L di  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- b) 0.100 moli/L di  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- c) 0.200 moli/L di  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- d) 0.300 moli/L di  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

**Esercizio 2**

Una soluzione di un acido debole, avente un  $\text{pH} = 2.98$ , viene titolata con  $\text{NaOH}$  0.100M. Il punto di equivalenza è raggiunto dopo aggiunta di 47.3 mL di  $\text{NaOH}$ . Sapendo che il  $\text{pH}$  dopo aggiunta di 30.0 mL di  $\text{NaOH}$  è 5.38, determinare:

- a) la  $K_a$  dell'acido debole
- b) il volume della soluzione iniziale di acido debole
- c) il  $\text{pH}$  al punto di equivalenza

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

### Esercizio 3

Un idrocarburo gassoso viene bruciato con un eccesso di ossigeno: la miscela iniziale (idrocarburo + ossigeno) ha una pressione di 0.832 atm a 25°C. Dopo la combustione la miscela di gas ottenuti ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{eccesso di O}_2$ ) ha una pressione di 1.162 atm a 120°C; raffreddando a 25°C questa miscela, l'acqua condensa ed i gas rimasti ( $\text{CO}_2 + \text{eccesso di O}_2$ ) ha una pressione di 0.587 atm.

Determinare la formula molecolare dell'idrocarburo.

### Esercizio 4

Una pila è costituita da una semicella nella quale un elettrodo di argento è immerso in una soluzione di NaCl 0.100M contenente, come corpo di fondo, cloruro di argento; l'altra semicella è costituita da un elettrodo di platino su cui gorgoglia  $\text{H}_2$  gassoso alla pressione di 1.00 atm, immerso in una soluzione tampone a pH = 8.00.

Determinare la f.e.m. della pila.

La pila viene fatta funzionare finché non si è depositato 1.00 g di Ag metallico. Supponendo che non sia variata la  $[\text{Cl}^-]$  nella prima semicella ed il pH nella seconda, determinare la f.e.m. finale ed il lavoro fatto dalla pila.

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

**Esercizio 5**

L'etanolo liquido ha un  $\Delta H^\circ$  di formazione di  $-277.6$  kJ/mole. Sapendo che a  $20^\circ\text{C}$  ha una tensione di vapore di  $5780$  Pa e che il suo punto normale di ebollizione è  $78.4^\circ\text{C}$ , determinare il  $\Delta H^\circ$  di formazione dell'etanolo gassoso.

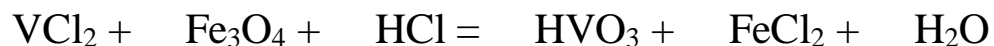
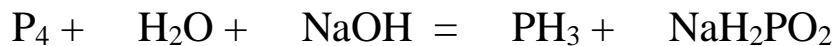
**Esercizio 6**

Una bacinella piena di un liquido volatile viene posta su una bilancia che indica un peso di  $257.3$  g. Dopo un'ora la bilancia segna  $253.6$  g, dopo 3 ore  $246.2$  g e dopo 10 ore  $220.3$  g.  
Determinare l'ordine e la costante cinetica della reazione di evaporazione del liquido.

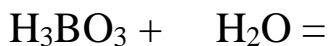
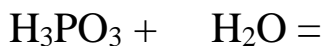
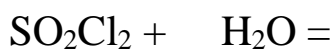
Cognome e Nome \_\_\_\_\_

**Esercizio 7**

Bilanciare le seguenti reazioni:



Completare le seguenti reazioni acido/base indicando di che tipo di reazione si tratta (Bronsted o Lewis); se la reazione non è possibile scrivere NON AVVIENE:



**Esercizio 8**

A. Descrivere la struttura di  $\text{HNO}_3$  secondo la teoria del legame di valenza

B. Descrivere la struttura di  $\text{NO}$  secondo la teoria degli orbitali molecolari ed elencare le proprietà chimico fisiche di questa molecola che si possono ricavare da questa struttura.

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

### Esercizio 9

Rispondere a ciascuna delle seguenti domande e spiegare brevemente la risposta

1. Come varia la pressione in un recipiente chiuso contenente  $\text{CaCO}_3(\text{solido})$  e  $\text{CaO}(\text{solido})$  in eccesso ed in equilibrio tra di loro se introduciamo anidride carbonica?

---

---

---

2. Come varia la pressione in un recipiente chiuso contenente  $\text{PCl}_3(\text{gassoso})$  e  $\text{PCl}_5(\text{gassoso})$  in eccesso ed in equilibrio tra di loro se introduciamo cloro?

---

---

---

3. Come varia in generale la solubilità di un sale all'aumentare della temperatura?

---

---

---

4. Dovrebbe essere maggiore la concentrazione di aria disciolta nel lago Maggiore (in pianura) o nel lago di Misurina (a 1800m) se la temperatura dell'acqua è la stessa?

---

---

---

5. Dovrebbe essere maggiore la concentrazione di aria disciolta nel lago Maggiore a Luglio o a Febbraio?

---

---

---

### Esercizio 10

Per ciascuna delle seguenti strutture scrivere la formula di Lewis, indicare l'ibridazione dell'atomo/i centrale/i e la geometria molecolare (la forma):

