

## Esame di Chimica Generale – 16 Luglio 2013

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

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

$1 \text{ atm} = 760 \text{ torr} = 101325 \text{ Pa}$

$K_a$  (acido acetico) =  $1.8 \times 10^{-5}$

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

### Esercizio 1

L'attività del  $^{14}\text{C}$  nelle ossa di un animale preistorico è pari a 3,12 disintegrazioni al minuto per ogni grammo di carbonio. Datare tale reperto, sapendo che un grammo di carbonio attuale si caratterizza per 13.0 disintegrazioni al minuto e che le ossa di un animale precedentemente datato e vissuto presumibilmente 20000 anni fa, presentano un'attività uguale a 1,16 disintegrazioni al minuto. Ricordare che la disintegrazione radioattiva segue una legge cinetica del primo ordine.

### Esercizio 2

A  $25^\circ\text{C}$ , una soluzione acquosa di un sale stannoso, risulta  $0,150\text{ M}$  rispetto a tale catione. Si aggiunge alla soluzione un eccesso di cobalto metallico: lo ione stannoso si porta a stagno metallico ed il cobalto a ione cobaltoso. Supponendo che il volume sia rimasto invariato dopo l'aggiunta di cobalto e sapendo che i valori di  $E^\circ$  risultano  $-0,138\text{ V}$  e  $-0,277\text{ V}$ , rispettivamente per la riduzione dello ione stannoso a stagno e per la riduzione dello ione cobaltoso a cobalto, calcolare per questa reazione:

- $\Delta G^\circ$
- $K_{\text{eq}}$
- La concentrazione dello ione stannoso ad equilibrio raggiunto.

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

**Esercizio 3**

Calcolare quanti grammi di acido fosforoso si possono ottenere dalla reazione di 1.00 g di anidride fosforosa pura al 70.0% con un eccesso di acqua sapendo che la resa è del 93%

**Esercizio 4**

Calcolare il pH della soluzione che si ottiene aggiungendo a 150.0 ml di HCl 0,1000 M.

- a) 100.0 ml di NaOH 0,09875 M
- b) 150 ml di acetato di sodio 0.1563 M
- c) 50 ml di H<sub>2</sub>O

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

**Esercizio 5**

100.0 mL di acido solforico al 30% p/p ( $d = 1.22 \text{ g/ml}$ ) viene diluito con acqua ottenendo acido al 22% p/p. Calcolare quanta acqua è stata aggiunta

**Esercizio 6**

10.0 g di idrossido di magnesio, un composto poco solubile, vengono messi in 1.00L di acqua e la soluzione viene mescolata finché non si raggiunge la saturazione. Il pH di tale soluzione satura è 10.05. Calcolare il  $K_{ps}$  dell'idrossido di magnesio e determinare quanti mL di HCl 0.1 occorre aggiungere a questa soluzione affinché il pH diventi uguale a 7.00

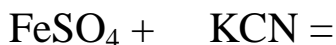
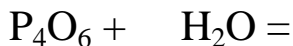
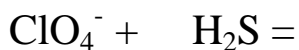
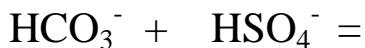
Cognome e Nome \_\_\_\_\_

### Esercizio 7

Bilanciare le seguenti reazioni:



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



### Esercizio 8

In un recipiente chiuso si stabilisce il seguente equilibrio:  $\text{SO}_{3(g)} = \text{SO}_{2(g)} + 1/2\text{O}_2$

In una certa condizione di equilibrio (Equilibrio 1) si trova che le frazioni molari di  $\text{SO}_3$  ed  $\text{SO}_2$  sono uguali e che la pressione parziale di  $\text{O}_2$  è 285 torr.

In una differente condizione di equilibrio, con gli stessi valori di V e T (Equilibrio 2), si trova che la frazione molare di  $\text{SO}_3$  è doppia di quella di  $\text{SO}_2$ .

Calcolare la pressione parziale dell'ossigeno quando il sistema si trova nella condizione di equilibrio 2.

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

**Esercizio 9**

Rispondere a ciascuna delle seguenti domande e spiegare brevemente la risposta

1. La solubilità in acqua di un sale in genere aumenta o diminuisce quando aumenta la temperatura?

---

---

---

---

2. Tra idruro di azoto ed idruro di carbonio, entrambi gassosi a T ambiente, quale ha il comportamento più vicino all'idealità?

---

---

---

---

3. La teoria degli orbitali molecolari come spiega la polarità di HF?

---

---

---

---

4. Quando la pressione influenza la solubilità in acqua di una sostanza?

---

---

---

---

5. Perché non è possibile determinare sperimentalmente l'affinità elettronica di alcuni elementi (ad es. i gas nobili)?

---

---

---

---

**Esercizio 10**

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



B. Determinare ordine di legame e proprietà magnetiche di  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{NO}$