

## Esame di Chimica Generale – 19 Giugno 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**

Quanti mL di una soluzione acquosa di idrossido di sodio al 10.0% m/v si devono aggiungere a 500.0 mL di una soluzione 0.200 M di acido acetico per avere un litro di soluzione tampone a pH=5.00.

Calcolare inoltre i pH delle due soluzioni (idrossido di sodio e acido acetico).

**Esercizio 2**

Calcolare quanti grammi di ossido ferroso al 75.0% bisogna far reagire con un eccesso di acido solforico per ottenere 10.00 g di solfato ferroso, sapendo che la resa della reazione è del 90.0%

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

**Esercizio 3**

Calcolare il  $K_{ps}$  del AgCl se, in una soluzione  $1.00 \times 10^{-3}$  M di NaCl, presenta una solubilità di 0.0172 mg/L.

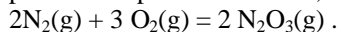
**Esercizio 4**

10.0 g di una miscela solida costituita da perclorato di potassio e cloruro di potassio, viene posta a  $500^{\circ}\text{C}$  in un recipiente in cui è stato fatto il vuoto del volume di 5.00 L. In tali condizioni il perclorato di potassio si trasforma in cloruro e in ossigeno molecolare. Si lascia raffreddare il sistema a  $18.0^{\circ}\text{C}$  ; si misura una pressione di 367 torr. Nell'ipotesi che il volume occupato dalla frazione solida del sistema sia trascurabile rispetto al volume del recipiente, determinare la composizione della miscela iniziale espressa come % m/m.

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

### Esercizio 5

In un recipiente del volume di 5,00 L vengono introdotte 0.500 moli di azoto e una quantità incognita di ossigeno. Si porta la temperatura a 900 K; ha luogo la seguente trasformazione di equilibrio in fase omogenea :

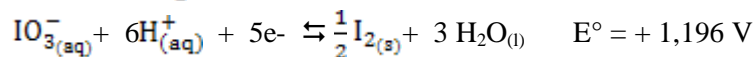
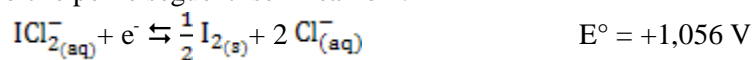


Sapendo che, ad equilibrio raggiunto  $[\text{O}_2] = 0,1225 \text{ M}$  e che, a 900 K,  $K_p = 4,33 \cdot 10^{-2}$ , calcolare:

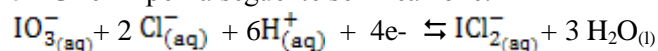
1.  $K_c$  a 900,0 K
2. la % m/m di azoto che si è trasformata
3.  $\Delta G^\circ$  di reazione a 900,0 K
4. a parità di altre condizioni, dire in quale direzione (prodotti/reagenti/invariato), sarebbe maggiormente spostata la nuova posizione di equilibrio se :
  - a) si aumentasse il volume del recipiente
  - b) si aggiungesse He mantenendo il volume costante
  - c) si aggiungesse He mantenendo la pressione totale costante

### Esercizio 6

Sapendo che per le seguenti semireazioni:



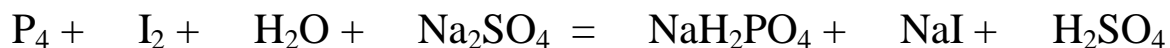
calcolare  $\Delta G^\circ$  e  $E^\circ$  per la seguente semireazione:



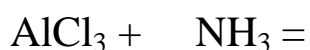
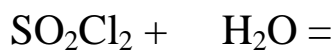
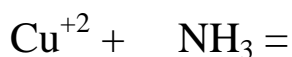
Cognome e Nome \_\_\_\_\_

### Esercizio 7

Bilanciare le seguenti reazioni:

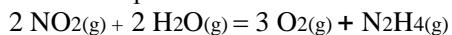


Completare le seguenti reazioni acido/base (se la reazione non è possibile scrivere NON AVVIENE):



### Esercizio 8

Ad alta temperature il diossido di azoto reagisce con l'acqua formando idrazina secondo la reazione:



Sapendo che le entalpie standard di formazione del diossido di azoto, dell'acqua gassosa e dell'idrazina sono rispettivamente +33.2 kJ, -241.8 kJ e +47.6 kJ, determinare se la reazione è esotermica o endotermica e calcolare quanto calore viene assorbito/sviluppato per 1.00 g di idrazina formata in condizioni standard e, rispettivamente, a pressione costante e a volume costante.

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

### Esercizio 9

Rispondere a ciascuna delle seguenti domande e spiegare brevemente la risposta

1. Quando una reazione si trova all'equilibrio è possibile determinare il valore di  $\Delta G^\circ$ ? Come?

---

---

---

---

2. Perché la temperatura di ebollizione dell'acqua è più alta di quella dell'idruro di zolfo

---

---

---

---

3. Perché la temperatura di ebollizione dell'ossido di sodio è più alta di quella dell'ossido di cloro?

---

---

---

---

4. È più ideale una miscela etanolo ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) ed acqua o una miscela etanolo e n-esano ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$ )?

---

---

---

---

5. Quando un gas viene considerato ideale? In quali condizioni il comportamento di un gas si avvicina all'idealità?

---

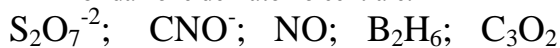
---

---

---

### Esercizio 10

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



B. Scrivere la struttura dell'ozono secondo la teoria del legame di valenza.