

# Esame di Chimica Generale – 22 Luglio 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. TABLET e COMPUTER non possono essere adoperati.**

**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 =  $96487 \text{ coulomb/moli}$

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

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

### Esercizio 1

Il plasma di un paziente, a cui è stato somministrato un antiipertensivo per via endovenosa, è stato analizzato nel tempo, per determinare la concentrazione del farmaco. La seguente tabella riporta i dati sperimentali:

tempo [minuti]	50	100	150	200	250
concentrazione [ng/cm <sup>3</sup> ]	650	445	304	208	142

Determinare:

- L'ordine della cinetica del processo
- La costante cinetica ed il tempo di emivita
- La presumibile concentrazione al tempo zero

### Esercizio 2

Il minio è costituito dall'ossido  $Pb_3O_4$  mescolato con  $PbO$  "libero" in quantità variabile. La composizione viene comunemente indicata in % (m/m) di  $Pb_3O_4$  oppure in % (m/m) di  $Pb$  totale. Determinare

- la % (m/m) di  $PbO$  e di  $Pb$  in un minio che contiene lo 87.4% (m/m) di  $Pb_3O_4$
- la % (m/m) di  $PbO$  e di  $Pb_3O_4$  in un minio che contiene il 90.8% (m/m) di  $Pb$

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

**Esercizio 3**

Ad una certa temperatura il gas  $XY_3$ , posto in un recipiente del volume di 7,00 L, è dissociato per il 32% in moli, nei gas  $XY$  e  $Y_2$ . Stabilire quale dovrà essere il volume del recipiente perché, mantenendo costante la temperatura, il grado di dissociazione raddoppi.

**Esercizio 4**

Si calcoli il pH della soluzione ottenuta mescolando 200 mL di  $NH_3$  0,300 M ( $K_b=1,8 \cdot 10^{-5}$ ); 300 mL di  $NH_4Cl$  0,200 M e 300 mL di  $HCl$  0,200 M.

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

**Esercizio 5**

$\text{Mg(OH)}_2$  è un idrossido poco solubile ( $K_{ps} = 5.6 \times 10^{-12}$ ). Determinare il pH di una soluzione satura di  $\text{Mg(OH)}_2$ . Determinare inoltre quanti grammi di  $\text{MgCl}_2$  (sale solubile) devono essere aggiunti ad un litro della soluzione satura di  $\text{Mg(OH)}_2$  affinché il pH sia uguale a 9.00.

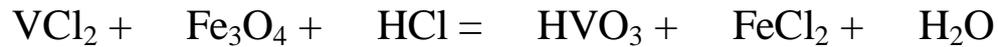
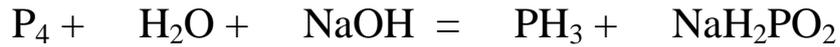
**Esercizio 6**

Una corrente di 12.0 A viene fatta passare attraverso una cella elettrolitica contenente 1.000 L di una soluzione 0.500M in  $\text{AgNO}_3$  e 0.500M in  $\text{Cu(NO}_3)_2$ . Determinare la variazione del peso del catodo ed il pH dopo un'ora e dopo due ore.  
 $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.80\text{V}$     $E^\circ(\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}) = 0.34\text{V}$

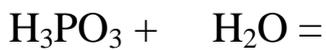
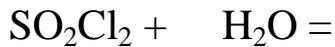
Cognome e Nome \_\_\_\_\_

**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**

L'entalpia standard di combustione del nitrometano ( $\text{CH}_3\text{NO}_2(l)$ ) è  $-709.2$  kJ/mole (i prodotti della combustione sono  $\text{CO}_2(g)$ ,  $\text{H}_2\text{O}(g)$  e  $\text{N}_2(g)$ ). Sapendo che i calori di formazione standard di  $\text{CO}_2(g)$  e  $\text{H}_2\text{O}(g)$  sono rispettivamente  $-393.5$  e  $-241.8$  kJ/mole, determinare l'entalpia standard di formazione del nitrometano.

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

**Esercizio 9**

A. Data la seguente reazione esotermica:  $S_{8(s)} + 12O_{2(g)} \rightleftharpoons 8SO_{3(g)}$  indicare da che parte si sposta l'equilibrio se:

si aumenta la temperatura. \_\_\_\_\_

si aumenta il volume del recipiente di reazione \_\_\_\_\_

si aggiunge ossigeno \_\_\_\_\_

si aggiunge zolfo \_\_\_\_\_

si introduce azoto gassoso \_\_\_\_\_

B. Indicare che tipo di interazioni intermolecolari o legami mantengono allo stato solido le seguenti sostanze:

MgO \_\_\_\_\_

HF \_\_\_\_\_

SiO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_

Fe \_\_\_\_\_

N<sub>2</sub> \_\_\_\_\_

**Esercizio 10**

A. Per ciascuna delle seguenti specie scrivere la struttura di Lewis, indicare la geometria molecolare e l'ibridazione dell'atomo (o degli atomi) centrale:  $H_2S_2O_5$ ,  $NO_2$ ,  $PCl_4^+$ ,  $BrF_4^+$ ,  $HCO_3^-$ ,  $N_2H_4$

B. Rappresentare la struttura dell'anione  $NO_2^-$  secondo la teoria del legame di valenza.