

Esame di Chimica Generale – 18 Settembre 2015

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

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

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

$K_{\text{crios}}(\text{H}_2\text{O}) = 1,86 \text{ }^\circ\text{C}\times\text{kg/mol}$.

Cognome e Nome _____

Esercizio 1

Calcolare la densità di una soluzione acquosa di carbonato di potassio le cui molalità e molarità sono rispettivamente 3,10 mol/kg e 2,82 mol/L

Esercizio 2

Quando si riscalda l'ossido mercurico ad alte temperature, questo si dissocia negli elementi che lo compongono. L'ossigeno prodotto si presenta sottoforma di molecola biatomica mentre il mercurio sottoforma della specie gassosa Hg_x . La dissociazione di 433,3 mg di ossido mercurico, fornisce una miscela aeriforme che in un pallone da 500 mL esercita, alla temperatura di $477^\circ C$, la pressione di 37388,925 Pa. Determinare il valore di x.

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

Sapendo che a 25°C il pH di una soluzione 0,100 M di KNO_2 vale 8,15, determinare il pH della soluzione che si ottiene aggiungendo 5 mmol di HCl a 500 mL di $\text{HNO}_{2(\text{aq})}$ 1,00 M.

Esercizio 4

Sapendo che a 25°C la K_{ps} del cromato di bario vale $2,3 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{L}^2$, determinare quanti mL di una soluzione acquosa 0,250 M di cromato di sodio vanno aggiunti a 100 mL di una soluzione acquosa 0,100 M di cloruro di bario, perché la concentrazione finale degli ioni bario risulti uguale a 10^{-7} mol/L .

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

20.0 g di triossido di zolfo vengono inseriti in un recipiente da 10.0 L e portati a 600 K di temperatura. In queste condizioni il triossido di zolfo, gassoso, si decompone parzialmente in diossido di zolfo e ossigeno molecolare, entrambi gassosi. Sapendo che la pressione esercitata dalla miscela all'equilibrio è 144.8 kPa, determinare il grado di dissociazione del triossido di zolfo.

Che quantità di triossido di zolfo, introdotta nello stesso recipiente e alla stessa temperatura, sarebbe dissociato per il 50.0%?

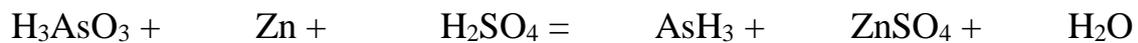
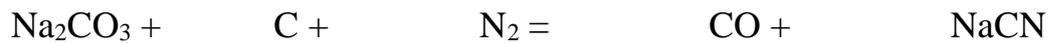
Esercizio 6

La nitroglicerina, $C_3H_5(NO_3)_3$, quando esplode si decompone in anidride carbonica, acqua, azoto molecolare ed ossigeno molecolare. Se in una bomba calorimetrica viene fatto esplodere 1.00 g di nitroglicerina a 0°C. Il calore sviluppato dalla reazione è pari a 6650 J. Sapendo che il calore di formazione dell'anidride carbonica è -392.3 kJ/mole e quello dell'acqua liquida è -288.4 kJ/mole, determinare il calore di formazione della nitroglicerina.

Cognome e Nome _____

Esercizio 7

Completare con i coefficienti le seguenti equazioni di ossidoriduzione



Per ciascuna delle seguenti specie dovete indicare se essa può comportarsi da acido di Bronsted (aB), acido di Lewis (aL) oppure da base (b); accanto a ciascuna specie dovete anche indicare un opportuno reagente con il quale la specie può dare la reazione acido base.

Cl^-

H_2SO_4

NH_3

SOCl_2

CO

Ag^+

Esercizio 8

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

HNO_3 IF_3 XeF_2 HClO_2 B_2H_6

Rappresentare secondo la teoria del legame di valenza la struttura di O_3

Cognome e Nome _____

Esercizio 9

Per ciascuna delle seguenti reazioni indicare da che parte si sposta l'equilibrio (destra/sinistra/invariato) se diminuisce la temperatura oppure se aumenta la pressione:

	diminuzione di T	aumento di P
$\text{CO}_2 + \text{acqua} = \text{CO}_2 \text{ soluzione}$	_____	_____
$\text{NaCl} + \text{acqua} = \text{NaCl soluzione}$	_____	_____
$\text{CuSO}_4(\text{solido}) + 6\text{H}_2\text{O}_{\text{gas}} = \text{CuSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}(\text{solido})$	_____	_____
$\text{N}_2\text{O}_4(\text{gas}) = 2\text{NO}_2(\text{gas})$	_____	_____
$\text{NH}_3(\text{liquida}) = \text{NH}_4^+ \text{NH}_2^-(\text{soluzione})$	_____	_____

Esercizio 10

Determinare la tensione di vapore a 100°C di una soluzione acquosa di glucosio ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) che congela a -3.2°C.