

Esame di Chimica Generale – 16 Giugno 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

$3,6 \times 10^1$ mL di una miscela gassosa formata da CH_4 , C_2H_4 e C_2H_2 , vengono mescolati con un eccesso di ossigeno molecolare pari a $1,0 \times 10^2$ mL. Viene fatta scoccare una scintilla ed hanno luogo le reazioni di combustione, al termine delle quali il volume della nuova miscela gassosa è uguale a $7,0 \times 10^1$ mL, e dopo assorbimento della CO_2 in $\text{KOH}_{(\text{aq})}$, scende a $1,0 \times 10^1$ mL. Individuare e scrivere le reazioni in gioco e calcolare la frazione molare di ciascun gas nella miscela iniziale. Considerare che tutte le reazioni avvengono a temperatura e pressione costante e che l'acqua che si forma è allo stato liquido.

Esercizio 2

A 25°C $\text{NH}_4\text{HS}_{(\text{s})}$ si dissocia in $\text{NH}_3_{(\text{g})}$ e $\text{H}_2\text{S}_{(\text{g})}$. Introducendo in un pallone di reazione NH_4HS si misura una pressione all'equilibrio di $5,01 \times 10^2$ mm Hg. Calcolare la pressione totale di equilibrio, quando NH_4HS viene introdotto in un pallone di reazione nel quale è già presente ammoniaca alla pressione di $5,06625 \cdot 10^4$ Pa.

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

Il letto di roccia sedimentaria dove è stato trovato un fossile è stato datato con il metodo Sr/Rb. Calcolare l'età del fossile sapendo che:

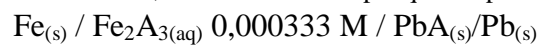
Rb decade secondo la seguente trasformazione del primo ordine: ${}_{37}^{87}\text{Rb} \rightarrow {}_{38}^{87}\text{Sr} + {}_{-1}^0\beta$

Il tempo di dimezzamento è $4,89 \times 10^{10}$ anni

per il fossile in questione $\frac{{}_{38}^{87}\text{Sr}}{{}_{37}^{87}\text{Rb}} = 1,42 \cdot 10^{-4}$

Esercizio 4

Detto A^{-2} l'anione corrispondente all'acido H_2A , calcolare la f.e.m. per questa ipotetica cella:



$$E^\circ_{\text{Fe}^{+3}/\text{Fe}^{+2}} = 0,771 \text{ V} \quad E^\circ_{\text{Fe}^{+2}/\text{Fe}} = -0,440 \text{ V} \quad E^\circ_{\text{Pb}^{+2}/\text{Pb}} = -0,126 \text{ V}$$

$$K_{ps_{\text{PbA}}} = 10^{-13}$$

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

Una soluzione di solfato ferroso è debolmente acida a causa delle caratteristiche acide dello ione Fe^{+2} . Calcolare il pH di una soluzione di solfato ferroso 0.100M sapendo che, se a 135mL di una soluzione 0.100M di idrossido di sodio si aggiungono 3.25 g di solfato ferroso si ottiene una soluzione con un $\text{pH} = 7.00$

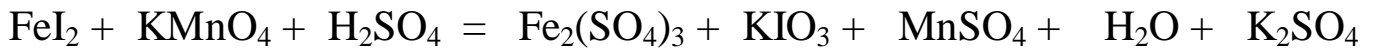
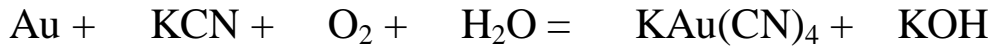
Esercizio 6

Una soluzione al 32.4% (m/m) di glucosio ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) in acqua contiene 2.00 moli di glucosio per litro. Determinare molalità e densità di questa soluzione

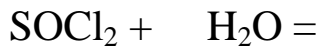
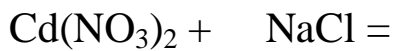
Cognome e Nome _____

Esercizio 7

Bilanciare le seguenti reazioni:



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



Esercizio 8

Determinare il ΔH° di formazione di $\text{ICl}(\text{g})$ sapendo che le entalpie standard di legame di $\text{Cl}_2(\text{g})$, $\text{I}_2(\text{g})$ e $\text{ICl}(\text{g})$ sono rispettivamente 242, 151 e 211 kJ/mole e che l'entalpia standard di sublimazione dello iodio è 63 kJ/mole.

Si ricordi che allo stato elementare e a temperatura e pressione ambiente lo iodio è solido.

Cognome e Nome _____

Esercizio 9

A. Indicare che variazione di entalpia (>0 $=0$ <0) si osserva nei seguenti processi:

espansione di un gas ideale nel vuoto. _____

solubilizzazione di un gas in acqua _____

dissociazione dell'acqua _____

B. Indicare quale acido è più forte in ciascun gruppo

HBr, HI, HCl _____

HClO₂, HClO, HClO₃ _____

H₂SO₄, H₃PO₄, H₄SiO₄ _____

C. Indicare quale sostanza di ciascun gruppo bolle a temperatura più elevate:

NaO₂, CO₂, ClO₂ _____

NH₃, HF, H₂O _____

CH₃OCH₃, CH₃CH₃, CH₃OH _____

D. In che direzione (\leftarrow , $=$, \rightarrow) si sposta l'equilibrio della reazione esotermica $2\text{CO}_{(g)} \rightleftharpoons \text{C}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ se:

si aumenta la pressione _____

si aumenta la temperatura _____

si aggiunge carbonio _____

Esercizio 10

A. Molecole di formula generale AB₄ possono avere tre diverse geometrie: mostrare un esempio per ciascuna di queste geometrie, specificare l'ibridazione dell'atomo centrale ed indicare se sono polari.

B. Rappresentare la struttura di Lewis dei seguenti ioni: CNO⁻, P₂O₇⁻⁴, NO₂⁻

C. Rappresentare la struttura di HNO₃ secondo la teoria del legame di valenza.