

Esame di Chimica Generale – 18 Gennaio 2012

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 e 7 userete lo spazio disponibile sotto il testo, per la soluzione degli esercizi 2, 4, 6 e 8 il retro del foglio: tutto quello che è scritto fuori degli spazi predisposti **non verrà preso in considerazione.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti.

Costanti chimico fisiche (che possono essere utili nella soluzione degli esercizi)

Costante dei gas: $R = 0.082056 \text{ l}\cdot\text{atm}/^\circ\text{K} = 8.3144 \text{ jou}/^\circ\text{K} = 1.9872 \text{ cal}/^\circ\text{K}$

Costante di Faraday: $F = 96500 \text{ C}$

Costante di Avogadro = 6.022×10^{23}

K_b di $\text{NH}_3 = 1.8 \times 10^{-5}$

$K_{ps}(\text{AgCl}) = 1.7 \times 10^{-10}$

$K_{ps}(\text{AgBr}) = 5.0 \times 10^{-13}$

Cognome e Nome _____

Esercizio 1

Bilanciare la reazione:



e calcolare il volume di una soluzione di KCl al 30% in peso ($d = 1.07 \text{ g/mL}$) che occorre per far reagire 1.50 Kg di MnO_2 in presenza di un eccesso di H_2SO_4 . Calcolare inoltre il volume in litri di cloro misurati alla pressione di 790 mmHg e alla temperatura di 25°C , sapendo che la resa della reazione è del 85%.

Esercizio 2

Una sostanza organica è costituita dal 60% di carbonio, dal 13.33% di idrogeno e dal 26.66% di ossigeno. Sapendo che 1.40 g di sostanza disciolti in 9.0 g di nitrobenzene producono un abbassamento del punto di congelamento di 8.93°C , determinare la formula molecolare del composto (K_c del nitrobenzene = $6.89^\circ\text{C Kg/mol}$)

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

A 300.0 mL di H₂O vengono aggiunti 8.0 mL di una soluzione di NaOH al 40% in peso ($d = 1.680 \text{ g/mL}$). Considerando i volumi additivi, calcolare:

- a) Il pH della soluzione ottenuta
- b) Il pH delle soluzioni che si ottengono aggiungendo alternativamente a 100.0 mL della precedente soluzione :
 - i) 150.0 mL di HCl 0.270 N
 - ii) 5.45 g di NH₄Cl

Esercizio 4

Si mescolano 200 mL di una soluzione 0.060 M di cloruro di sodio, 100 mL di una soluzione 0.28M di bromuro di sodio e 300 mL di una soluzione 0.10M di nitrato di argento. Calcolare la concentrazione molare di tutti gli ioni presenti all'equilibrio.

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

In ciascuna delle seguenti reazioni indicare il segno delle variazioni di entalpia e di entropia e motivate la risposta

Sublimazione dell'anidride carbonica ΔH _____ ΔS _____

Solubilizzazione in acqua del solfato di ammonio ΔH _____ ΔS _____

$2\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ ΔH _____ ΔS _____

Espansione di un gas reale ΔH _____ ΔS _____

Combustione dell'etanolo ΔH _____ ΔS _____

Esercizio 6

Per studiare la cinetica della reazione $A + B = C$ si mettono a reagire 1.00×10^{-3} moli/L di A con 1.00 M di B. Si osserva che la [A] dopo 10', 20', 30' diventa rispettivamente 0.85, 0.70, 0.55 $\times 10^{-3}$ moli/L mentre quella di B, essendo in forte eccesso, rimane praticamente costante. Si ripete l'esperimento, ma stavolta si mettono a reagire 1.00×10^{-3} moli/L di B con 1.00 M di A e si osserva che la [B] dopo 10', 20', 30' diventa rispettivamente 0.50, 0.25, 0.125 $\times 10^{-3}$ moli/L mentre quella di A rimane praticamente costante. Determinare gli ordini di reazione e la costante cinetica.

Cognome e Nome _____

Esercizio 7

Per ciascuna delle seguenti coppie di composti indicare quella che bolle ad una temperatura INFERIORE e spiegare brevemente perché:

$(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ _____

Br_2 ; Cl_2 _____

H_2O ; H_2S _____

NaH ; HCl _____

CH_3OCH_3 ; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ _____

Esercizio 8

Calcolare la quantità di calore che si sviluppa bruciando completamente 100 g di etanolo ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) liquido, alla pressione atmosferica e a 25°C nel caso in cui l'acqua prodotta si trovi a) allo stato gassoso; b) allo stato liquido. Calcolare inoltre la quantità di calore che verrebbe scambiata nel caso in cui la reazione avvenisse a volume costante.

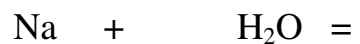
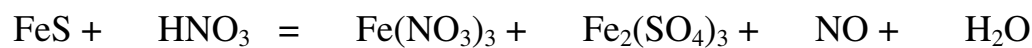
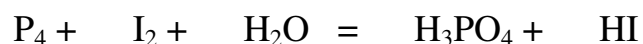
$\Delta H_f^\circ(\text{etanolo}) = -277.6\text{kJ/mole}$ $\Delta H_f^\circ(\text{acqua liquida}) = -285.8\text{kJ/mole}$ $\Delta H_f^\circ(\text{diossido di carbonio}) = -393.5\text{kJ/mole}$

$\Delta H_{\text{evaporazione}}^\circ(\text{acqua}) = 44.0\text{kJ/mole}$

Cognome e Nome _____

Esercizio 9

Completare (e bilanciare) le seguenti reazioni; nelle prime due (ossidazione) aggiungere i coefficienti di reagenti e prodotti, nelle altre aggiungere i prodotti ed i coefficienti stechiometrici tenendo presente che il secondo reagente è presente in largo eccesso



Esercizio 10

A. Descrivere la struttura dello ione CNO^- secondo la teoria del legame di valenza

B. Scrivere la formula di struttura di uno ione (positivo o negativo) per ciascuna delle seguenti geometrie molecolari: trigonale planare; quadrata planare; a forma di T; ad alleanza. Indicare anche la ibridazione di ciascuno di questi ioni.