

Esame di Chimica Generale – 31 Gennaio 2011

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 e 5 userete lo spazio disponibile sotto il testo, per la soluzione degli esercizi 2, 4, 6 e 8 il retro del foglio; per gli altri esercizi userete **esclusivamente** gli spazi predisposti: 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}

$K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \times 10^{-5}$ $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.8 \times 10^{-5}$

$E^\circ(\text{Fe}^{+3}/\text{Fe}^{+2}) = 0.771\text{V}$ $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.799\text{V}$

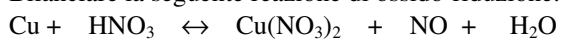
Cognome e Nome _____

Esercizio 1

- A. Si mescolano 15.0 ml di NH_3 al 30 % (p/p) $d = 0.892$ (g/ml) con 31.6 ml di H_2SO_4 al 30 % (p/p) $d = 1.22$ (g/ml) portando poi ad 1 litro con H_2O .
Calcolare il pH della soluzione finale.
- B. Determinare quanti grammi di KOH bisogna aggiungere ad 1 litro di soluzione 0.01 M di acido acetico per ottenere una soluzione a $\text{pH} = 5$.

Esercizio 2

Bilanciare la seguente reazione di ossido-riduzione:



Calcolare quanti grammi di Cu possono reagire con 150.0 ml di HNO_3 0.15 M. Calcolare inoltre quanti g di nitrato rameico si ottengono se la resa della reazione è dell'85%.

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

Un campione di rame metallico di massa 127,092 g viene ossidato con aria (21%v/v O₂, 79%v/v N₂). Si ottiene una miscela di prodotti (CuO + Cu₂O) di cui l'ossido rameico costituisce il 42,57% m/m. Calcolare il minimo volume d'aria, misurato a S.T.P., necessario perché l'ossidazione abbia luogo.

Esercizio 4

2 volumi di un idrocarburo gassoso vengono miscelati con 26 volumi di O₂. Dopo la combustione, si eliminano i 5 volumi di ossigeno in eccesso, ottenendo così una miscela gassosa formata da anidride carbonica ed acqua, per la quale la frazione molare dell'acqua vale 5/13. Individuare la formula dell'idrocarburo.

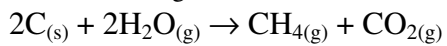
Cognome e Nome _____

Esercizio 5

4,600 mmol di solfato di alluminio e 0,7000 g di un non elettrolita organico, vengono disciolti in 250,0 mL di soluzione, la cui pressione osmotica, a 27°C, vale 2,942 atm. Determinare la massa molare del composto organico.

Esercizio 6

La reazione del carbon coke con il vapor d'acqua produce una miscela che può essere adoperata come combustibile. La reazione è la seguente:



Determinare il ΔU° ed il ΔH° a 300°C di questa reazione utilizzando i valori di ΔH° alla stessa temperatura delle seguenti reazioni:

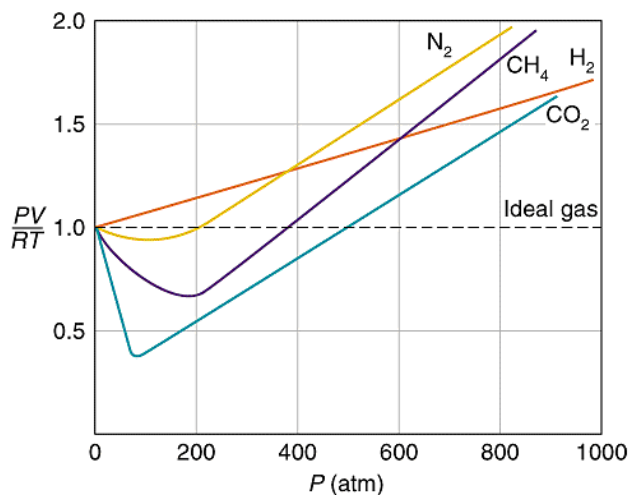


Cognome e Nome _____

Esercizio 7

La Figura a lato illustra la deviazione dalla idealità di quattro gas.

- a) A cosa è dovuta la deviazione negativa? (spiegare)
- b) A cosa è dovuta la deviazione positiva? (spiegare)
- c) A quale di questi 4 gas dovrebbe somigliare di più l'ammoniaca gassosa? (spiegare)
- d) A quale di questi 4 gas dovrebbe somigliare di più l'elio? (spiegare)



a

b

c

d

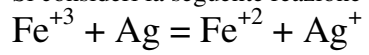
Esercizio 8

Una soluzione satura di PbI_2 in acqua ne contiene, disciolti, 626 mg/L. Calcolare la quantità massima (mg/L) di ioni Pb^{+2} che si possono trovare in una soluzione $1.000 \times 10^{-3} M$ di ioduro di potassio.

Cognome e Nome _____

Esercizio 9

Si consideri la seguente reazione di equilibrio:

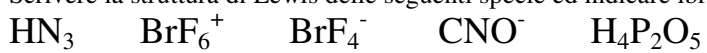


A. Calcolare il ΔG° di questa reazione

B. Se $[\text{Fe}^{+3}] = [\text{Fe}^{+2}]$ e la reazione è all'equilibrio, quanto deve essere la $[\text{Ag}^{+}]$?

Esercizio 10

Scrivere la struttura di Lewis delle seguenti specie ed indicare ibridazione dell'atomo centrale e geometria molecolare:



Determinare ordine di legame e proprietà magnetiche dei seguenti anioni biatomici mediante la teoria degli orbitali molecolari:

