

Esame di Chimica Generale – 19 Febbraio 2013

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 = $96487 \text{ coulomb/moli}$

$1 \text{ atm} = 760 \text{ torr} = 101325 \text{ Pa}$

$K_{cr}(\text{H}_2\text{O}) = 1.86$

$K_a \text{ di } \text{CH}_3\text{COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$

Cognome e Nome _____

Esercizio 1

Si effettua l'elettrolisi, fra elettrodi di Pt, di 1,000 L di una soluzione di CuSO_4 il cui pH iniziale viene considerato neutro. Si fa passare per 2,000 ore una corrente di intensità costante pari a 2,000 A. Sapendo che ad uno dei due elettrodi si ha la formazione di una sostanza allo stato solido:

- a) scrivere le semireazioni che avvengono agli elettrodi e la reazione globale di cella
- b) determinare la massa in grammi del solido formatosi ad elettrolisi terminata
- c) il pH della soluzione a fine elettrolisi, supponendo la quantità di acqua reagita trascurabile rispetto al volume della soluzione

Esercizio 2

A 35,00 mL di una miscela aeriforme composta da CH_4 e C_2H_6 si aggiunge un eccesso di ossigeno pari a 120,00 mL. Dopo la reazione di combustione, una volta che tutta l'acqua prodotta si trova in fase liquida, la miscela gassosa occupa un volume di 75,00 mL. Pressione e temperatura rimangono costanti durante tutta l'esperienza. Se i 35,00 mL della miscela iniziale avessero esercitato una pressione di 500,0 torr, quale sarebbe stata la pressione parziale iniziale del metano in Pa?

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

Bilanciare la reazione:



Sapendo che la resa della reazione è dell'85%, calcolare il volume di NO(g) misurati alla pressione di 780 mmHg e alla temperatura di 30°C, che si ottengono facendo reagire 0.800 g di Cr₂O₃ con 30.0 mL di NaOH al 30 % m/V e con un eccesso di NaNO₃.

Esercizio 4

100.0 mL di HCl al 3.5% in peso (d = 1.175 g/mL) sono diluiti con 50.0 mL di H₂O. Considerando i volumi additivi, calcolare:

Il pH della soluzione ottenuta

Il pH delle soluzioni che si ottengono aggiungendo alternativamente a 50.0 mL della soluzione ottenuta:

150.0 mL di NaOH 0.870 N

5.45 g di CH₃COONa

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

A 500.0 mL di una soluzione satura di ossalato di magnesio (MgC_2O_4) ($K_{ps} = 8.0 \times 10^{-5}$) vengono aggiunti 2.50 g di ossalato di sodio (sale solubile). Calcolare la concentrazione molare del magnesio dopo l'aggiunta.

Esercizio 6

In una miscela gassosa azoto-ossigeno a STP, l'ossigeno rappresenta il 70% in peso. Calcolare le pressioni parziali dei due gas.

Cognome e Nome _____

Esercizio 7

Determinare l'equazione cinetica della reazione $A + B = \text{prodotti}$, utilizzando i dati riportati nella tabella:

	[A],M	[B],M	Velocità iniziale, Ms ⁻¹
1	0.175	0.138	3.75×10^{-4}
2	0.175	0.185	1.25×10^{-3}
3	0.365	0.138	3.75×10^{-4}
4	0.365	0.185	1.25×10^{-3}

Esercizio 8

Alla temperatura di 400°C ed alla pressione di 12.0 atm l'anidride solforica è dissociata in anidride solforosa e ossigeno per il 23.6%. Determinare l'energia libera di dissociazione dell'anidride solforica a 400°C

Cognome e Nome _____

Esercizio 9

Rispondere a ciascuna delle seguenti domande e spiegare brevemente la risposta

1. Come varia la solubilità della CO_2 in acqua all'aumentare della temperatura e all'aumentare della pressione?

2. Come varia la temperatura di solidificazione dell'acqua all'aumentare della pressione?.

3. Perché in un diagramma di fase la curva di equilibrio liquido-gas non si trova oltre la temperatura critica?.

4. Quale gas tra elio e metano si comporta in modo più ideale.

5. Quando una soluzione viene considerata ideale?.

Esercizio 10

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

