

Esame di Chimica Generale del 21 Settembre 2017

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

$1 \text{ F} = 96485 \text{ C/mole}$

$K_{\text{crios}}(\text{H}_2\text{O}) = 1.86$; $K_{\text{eb}}(\text{H}_2\text{O}) = 0.512$

$K_{\text{ps}}(\text{CoCO}_3) = 1.4 \times 10^{-13}$

$K_{\text{ps}}(\text{NiCO}_3) = 1.4 \times 10^{-7}$

Cognome e Nome _____

Esercizio 1

Il cloridrato di etanolamina (C_2H_8NOCl) è il prodotto della reazione tra acido cloridrico ed etanolamina (una base debole). 1.872 g di cloridrato di etanolamina sciolti in una certa quantità di acqua danno una soluzione che ha un pH uguale a 2.72. La soluzione viene titolata con NaOH 0.204. Sapendo che il pH dopo aggiunta di 50.0 mL di NaOH è 4.56 determinare

- i mL di NaOH 0.204M che si devono aggiungere per arrivare al punto di equivalenza;
- il pK_b dell'etanolamina;
- il volume della soluzione iniziale di cloridrato di etanolamina;
- il pH al punto di equivalenza;

Esercizio 2

Per la reazione $2NO_{2(g)} + F_{2(g)} \rightarrow 2NO_2F_{(g)}$ si osservano i seguenti dati cinetici:

$[NO_2]$ (M)	$[F_2]$ (M)	velocità iniziale (M/s)
0.100	0.100	0.026
0.200	0.100	0.051
0.200	0.200	0.103
0.400	0.400	0.411

Determinare gli ordini di reazione e la costante cinetica.

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

0.2802 g di una miscela di carbonati di calcio e bario vengono riscaldati e trasformati in ossidi che poi vengono fatti reagire con acqua. La miscela di idrossidi così ottenuta richiede 39.83 mL di acido cloridrico 0.1024 M per essere titolata. Determinare la composizione percentuale della miscela di carbonati.

Esercizio 4

Ad una soluzione contenente 0.100 M di nitrato di nichel e 0.100 M di nitrato di cobalto vengono aggiunte 0.100 moli/L di carbonato di sodio. Determinare le concentrazioni di tutti gli ioni ad equilibrio raggiunto

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

A. Indicare come varia (aumenta/diminuisce/invariata) la solubilità (g/L) in acqua del carbonato di cadmio se:

- a) si aggiunge HCl _____
- b) si aggiunge NaOH _____
- c) si aggiunge acqua _____
- d) si aggiunge ammoniaca _____
- e) si riscalda la soluzione _____

B. Indicare la direzione (reagenti/prodotti/invariato) nella quale si sposta l'equilibrio $2C_{(s)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$ se :

- a) si aggiunge ossigeno _____
- b) si aggiunge carbonio _____
- c) si aggiunge azoto _____
- d) si aumenta la temperatura _____
- e) si riduce il volume del recipiente _____

Esercizio 6

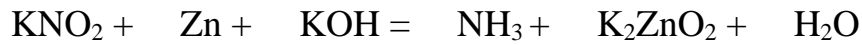
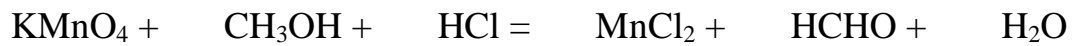
Per il metanolo liquido e il metanolo gassoso i valori di entalpia standard di formazione sono rispettivamente -239.2 e -201.0 kJ/mole ed i valori di entropia standard sono rispettivamente 126.8 e 239.9 J/mole; tutti questi valori possono essere considerati costanti con la temperatura.

Determinare il punto normale di ebollizione del metanolo e la sua tensione di vapore a 30°C.

Cognome e Nome _____

Esercizio 7

Completare con i coefficienti le seguenti equazioni di ossidoriduzione



Scrivere e bilanciare una reazione possibile nella quale il reagente si comporta come indicato

Ni^{+2} (acido)

H_2O (acido)

NH_3 (acido)

PCl_3 (acido)

CO (base)

CO_2 (acido)

Esercizio 8

Ponendo in un recipiente da 10.0 L una certa quantità di pentossido di diazoto alla temperatura T, esso si dissocia in triossido di diazoto e ossigeno: all'equilibrio si misura un grado di dissociazione del 32% ed una pressione totale di 2.40 atm. Il recipiente è fornito di un pistone che consente la variazione del volume. Il pistone viene alzato finché la pressione totale non diventa 1.20 atm mantenendo costante la temperatura. Determinare il grado di dissociazione ed il volume del recipiente in queste nuove condizioni di equilibrio.

Cognome e Nome _____

Esercizio 9

Per ciascuna delle seguenti strutture scrivere la formula di Lewis, indicare l'ibridazione dell'atomo/i centrale/i e la geometria molecolare (la forma):

struttura di Lewis	ibridazione	geometria
N₂O	_____	_____
ClO₂	_____	_____
XeOF₄	_____	_____
B₂H₆	_____	_____
SiBr₃⁻	_____	_____
C₃O₂	_____	_____
CO	_____	_____
N₂O₄	_____	_____

Esercizio 10

A. Rappresentare la struttura di **HNO₃** secondo la teoria del legame di valenza.

B. Rappresentare le strutture elettroniche di **C₂**, **O₂** e **CO** secondo la teoria degli orbitali molecolari ed indicare le proprietà chimico-fisiche di queste molecole che si possono ricavare dalle loro strutture elettroniche.