

Esame di Chimica Generale – 17 Febbraio 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: $R = 0.082056 \text{ l} \cdot \text{atm}/^\circ\text{K} = 8.3144 \text{ jou}/^\circ\text{K} = 1.9872 \text{ cal}/^\circ\text{K}$

$1 \text{ atm} = 769 \text{ mmHg} = 101325 \text{ Pa}$

$1 \text{ Faraday (F)} = 96485 \text{ Coulomb (C)}$

Costante crioscopica dell'acqua $1.86 \text{ }^\circ\text{C}/\text{m}$

$K_{\text{ps}}(\text{CaSO}_4) = 7.10 \times 10^{-6}$

$E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.7996 \text{ V}$

$E^\circ(\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}) = 0.3419 \text{ V}$

Cognome e Nome _____

Esercizio 1

In un recipiente viene introdotto un idrocarburo fino a raggiungere una pressione di 1.00 atm e alla temperatura di 0°C. All'idrocarburo viene poi aggiunto dell'ossigeno in eccesso fino ad una pressione totale di 10.00 atm. Viene innescata la reazione di combustione, l'idrocarburo reagisce completamente, la temperatura passa a 273°C e la pressione diventa 24.00 atm. A questo punto la miscela di gas ottenuta dalla combustione viene raffreddata a 0°C in modo che l'acqua formatasi passi allo stato liquido; la pressione si riduce a 6.00 atm. Infine si introduce nel recipiente ossido di litio in modo che tutta la CO₂ formatasi dalla reazione di combustione venga assorbita; la temperatura rimane a 0°C e la pressione si riduce ad 1.00 atm. Determinare la formula dell'idrocarburo.

Esercizio 2

Una pila è costituita da un elettrodo di argento che pesa 30.0 g immerso in 300 mL di una soluzione 0.250 M di nitrato di argento e da un elettrodo di rame del peso di 40.0 g immerso in 500 mL di una soluzione di solfato di rame II 0.300 M. Determinare la quantità massima teorica di corrente che può erogare questa pila. Determinare inoltre il lavoro che svolge la pila erogando il primo coulomb di corrente supponendo che la fem della pila durante questa erogazione rimanga costante.

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

Si hanno a disposizione le seguenti soluzioni

S1: HA 0.100 M (HA è un acido debole con un $pK_a = 5.00$)

S2: HCl 0.100 M

S3: NaOH 0.100M

Determinare il pH delle soluzioni ottenute mescolando:

- a) 100 mL di S2 + 100mL di S3
- b) 100mL di S1 + 50 mL di S3
- c) 100 mL di S1 + 50 mL di S2 + 100 mL di S3
- d) 100 mL di S1 + 100 mL di S2 + 50 mL di S3
- e) 100 di S1 + 100 mL di S2 + 100 mL di S3

Esercizio 4

Il cicloesano (C_6H_{12}) è un liquido che bolle a $81^\circ C$ e che ha una tensione di vapore di 10300 Pa a $20^\circ C$. Determinare quanto calore è richiesto da 1.00 g di cicloesano liquido per passare allo stato gassoso in condizioni di pressione costante.

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

Si vuole precipitare il calcio da una soluzione 1.00×10^{-2} M di cloruro di calcio. Quale è la quantità minima di solfato di sodio (espressa in g/L) che deve essere aggiunta alla soluzione di cloruro di calcio per essere sicuri che sia precipitato almeno il 99.0% di ione calcio?

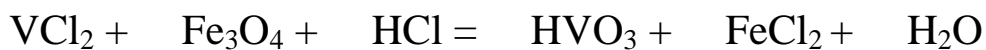
Esercizio 6

Una soluzione di glucosio congela a -2.31°C ed ha una pressione osmotica a 25°C di 28.4 atm. Determinare la densità di questa soluzione

Cognome e Nome _____

Esercizio 7

Bilanciare le seguenti reazioni:



Per ciascuna delle seguenti specie scrivere (quando possibile) una reazione nella quale essa si comporta da acido (Bronsted o Lewis) e una nella quale si comporta da base (Bronsted o Lewis)

HF (acido) +

HF (base) +

Co^{+2} (acido) +

Co^{+2} (base) +

BF_3 (acido) +

BF_3 (base) +

HNO_3 (acido) +

HNO_3 (base) +

Esercizio 8

Per ciascuna delle seguenti molecole o ioni scrivere la struttura di Lewis ed indicare l'ibridazione e la geometria molecolare dell'atomo (o degli atomi) centrale:



Cognome e Nome _____

Esercizio 9

Si consideri il seguente equilibrio: $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightleftharpoons \text{MgSO}_{4(s)} + 7\text{H}_2\text{O}_{(g)}$

Indicare che effetto hanno (aumento/diminuzione/invariata) sulle quantità all'equilibrio di reagenti e prodotti e sul valore della costante di equilibrio i seguenti interventi:

Intervento (in ogni caso le quantità iniziali dei Sali solidi sono in eccesso)	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}_{(s)}$	$\text{MgSO}_{4(s)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	K_{eq}
Aumento di temperatura				
Diminuzione del volume del recipiente				
Aggiunta di $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$				
Aggiunta di azoto gassoso				

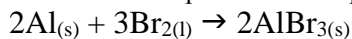
Si consideri la seguente reazione endotermica di equilibrio: $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$

Indicare che effetto hanno (aumento/diminuzione/invariata) sulle quantità all'equilibrio di reagenti e prodotti e sul valore della costante di equilibrio i seguenti interventi:

Intervento (in ogni caso le quantità iniziali dei Sali solidi sono in eccesso)	$\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$	$\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$	K_{eq}
Aumento di temperatura			
Diminuzione del volume del recipiente			
Aggiunta di $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$			
Aggiunta di azoto gassoso			

Esercizio 10

Calcolare l'entalpia di reazione per la formazione del bromuro di alluminio:



sapendo che:

