

COGNOME _____ NOME _____

MATRICOLA _____ FIRMA _____

Avvertenze: 2 punti per ogni risposta corretta; 0 punti per ogni risposta errata o mancante

DOMANDA 1

Il biossido di cloro, ClO_2 , viene talvolta usato come agente clorurante per il trattamento dell'acqua. Può essere preparato con la seguente reazione(da bilanciare):



In un esperimento, 1 L di $\text{Cl}_2(\text{g})$, misurato a 10°C e 4.66 atm, viene disciolto in 0.75 L di $\text{NaClO}(\text{aq})$ 2 M. Se si ottengono 25.9 g di ClO_2 puro, qual è la resa percentuale di questo esperimento?

- a) 90.2%
- b) 95.7 %**
- c) 100 %
- d) 85.5 %
- e) 78.3%

DOMANDA 2

L'aceto commerciale è una soluzione acquosa contenente il 4.66% in peso di acido acetico. Calcolare il pH dell'aceto noto che $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ e $d = 1 \text{ g/ml}$.

- a) 4.74
- b) 1.10
- c) 7.5
- d) 2.43**
- e) 6

DOMANDA 3

Si consideri la seguente pila: $\text{Pt} \mid [\text{Fe}^{+3}] = [\text{Fe}^{+2}] = 0.10 \text{ M} \parallel [\text{Ag}^{+}] = x \mid \text{Ag}$.

Calcolare quale deve essere la concentrazione dello ione Ag^{+} perché la f.e.m. della pila sia pari a zero.

$E^\circ(\text{Ag}^{+}/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77 \text{ V}$.

- a) 0.1 M
- b) 0.31 M**
- c) 0.01M
- d) 0.031M
- e) 1 M

DOMANDA 4

Una sostanza ha le seguenti caratteristiche:

1) E' solubile in acqua; 2) Il pH della soluzione acquosa è 7; 3) Conduce la corrente in soluzione acquosa e allo stato fuso, ma non allo stato solido. Dire quale delle seguenti può essere la sostanza in esame.

- a) C_6H_6
- b) CaO
- c) KBr**
- d) Ag
- e) Si

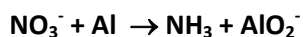
DOMANDA 5

Un idrocarburo ha peso molecolare $PM = 84 \text{ g/mol}$. Dalla combustione di 10 grammi di idrocarburo si ottengono 17,5 litri di anidride carbonica misurati alla pressione di 1,0 atmosfere e alla temperatura di 25°C . Calcolare la formula molecolare dell'idrocarburo.

- a) C_6H_6
- b) $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}$
- c) C_5H_{24}
- d) $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_2$
- e) C_6H_{12}

DOMANDA 6

Si consideri la seguente reazione di ossidoriduzione che avviene in ambiente basico:



Quale tra le affermazioni seguenti è corretta?

- a) L'alluminio è l'agente ossidante
- b) L'azoto è l'agente riducente
- c) Per bilanciare le cariche bisogna aggiungere 5 OH^- tra i prodotti
- d) Per bilanciare le masse bisogna aggiungere due molecole di acqua tra i reagenti
- e) La reazione è già bilanciata

DOMANDA 7

Dire quale delle seguenti affermazioni è vera a proposito dello ione CO_3^{2-} :

- a) L'atomo di carbonio è ibridato sp^3
- b) La geometria molecolare è piramidale con angoli di 109°
- c) La struttura vera è un ibrido di risonanza fra tre strutture limite
- d) I tre legami carbonio – ossigeno hanno lunghezza diversa
- e) Il carbonio non completa l'ottetto.

DOMANDA 8

Calcolare la variazione di entalpia della reazione (da bilanciare): $\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$. Essendo note le entalpie standard di formazione di Al_2O_3 e Fe_2O_3 : $\Delta H_f^\circ(\text{Al}_2\text{O}_3) = -1670 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ(\text{Fe}_2\text{O}_3) = -824 \text{ kJ/mol}$.

- a) 2494 kJ/mol
- b) -2494 kJ/mol
- c) -846 kJ/mol
- d) 846 kJ/mol
- e) I dati forniti non sono sufficienti per calcolare la variazione di entalpia della reazione

DOMANDA 9

Facendo riferimento alla reazione dell'esercizio precedente: $\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$ (da bilanciare), calcolare quanto calore si può ricavare facendo reagire 50 g di Fe_2O_3 e 10 g di Al.

- a) 154 J
- b) 154 kJ
- c) 265 KJ
- d) 265 J
- e) I dati forniti non sono sufficienti per calcolare il calore prodotto.

DOMANDA 10

L'acido iodidrico decompone secondo la seguente reazione: $2\text{HI (g)} \leftrightarrow \text{H}_2 \text{ (g)} + \text{I}_2 \text{ (g)}$. Un recipiente di 1.50 L sigillato, contiene 0.00623 mol di H_2 , 0.00414 mol di I_2 e 0.0244 mol di HI a 703 K. Quando è raggiunto l'equilibrio la concentrazione di H_2 è 0.00467 M. Quanto valgono le concentrazioni di equilibrio di HI e I_2 ?

a) $[\text{HI}] = 0.0152 \text{ M}$; $[\text{I}_2] = 0.00328 \text{ M}$

b) $[\text{HI}] = 0.00328 \text{ M}$; $[\text{I}_2] = 0.0152 \text{ M}$

c) $[\text{HI}] = 0.00152 \text{ M}$; $[\text{I}_2] = 0.00328 \text{ M}$

d) $[\text{HI}] = 0.152 \text{ M}$; $[\text{I}_2] = 0.0328 \text{ M}$

e) $[\text{HI}] = 0.0328 \text{ M}$; $[\text{I}_2] = 0.152 \text{ M}$

DOMANDA 11

Data la seguente reazione di equilibrio : $\text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{Ca(OH)}_2 \text{ (s)} \leftrightarrow \text{CaCO}_3 \text{ (s)} + \text{H}_2\text{O (l)}$ $\Delta H^\circ = -113 \text{ KJ/mol}$
Secondo il principio di Le Châtelier, quale delle seguenti perturbazioni formerà più CaCO_3 ?

a) Diminuzione di temperatura a pressione costante (nessuna transizione di fase)

b) Aumento di volume a pressione costante

c) Diminuzione della pressione parziale di CO_2

d) Rimozione della metà del CaCO_3 iniziale

e) Aggiunta di Ca(OH)_2

DOMANDA 12

Tra le affermazioni seguenti, individuare quella VERA

a) In una cella galvanica l'anodo è l'elettrodo positivo

b) In una cella galvanica l'ambiente compie lavoro sul sistema

c) Il ponte salino in una cella galvanica è una fonte di elettroni mobili

d) In una cella elettrolitica al catodo avviene un processo di ossidazione

e) Una pila a concentrazione funziona spontaneamente fino a che le concentrazioni nelle due semicelle diventano uguali

DOMANDA 13

Stabilire quale delle seguenti affermazioni è VERA per un semiconduttore di tipo p

a) La conduzione elettrica avviene principalmente per moto di elettroni nella banda di conduzione.

b) E' caratterizzato dalla presenza di livelli donatori vicini alla banda di conduzione.

c) E' caratterizzato dalla presenza di livelli donatori vicini alla banda di valenza

d) Può essere costituito, ad esempio, da Si drogato con Ge

e) Può essere costituito, ad esempio, da Si drogato con In

DOMANDA 14

Calcolare in quale volume di soluzione acquosa occorre sciogliere 20 g di Na_2CrO_4 (elettrolita forte) affinché la sua pressione osmotica a 25 °C sia di 2.00 atm.

a) 4.53 L

b) 1.51 L

c) 3.02 L

d) 20.5 L

e) 2.21 L

FIRMA:

DOMANDA 15

Si consideri la seguente reazione: $\text{N}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g})$. Noto che $\Delta H^\circ_f \text{N}_2\text{O} = 81,6 \text{ kJ/mol}$, prevedere per quali condizioni di temperatura la reazione risulta spontanea.

- a) Spontanea per qualsiasi valore di T
- b) Spontanea solo ad alta temperatura
- c) Spontanea solo a basse temperature
- d) Mai spontanea
- e) Non è possibile fare previsioni

DOMANDA 16

Individuare quale delle seguenti sequenze di numeri quantici è possibile per un elettrone in un atomo

- a) $n = 4; l = 2; m = 0; s = 0$
- b) $n = 3; l = 1; m = 3; s = -1/2$
- c) $n = 3; l = 3; m = -1; s = +1/2$
- d) $n = 0; l = 1; m = -1; s = -1/2$
- e) Nessuna delle precedenti