

COGNOME _____ NOME _____

MATRICOLA _____ FIRMA _____

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

DOMANDA 1

Il pH di una soluzione acquosa di HCl 0.015 M rispetto al pH di una soluzione acquosa di HNO₃ 0.015 M è:

A) la metà

B) il doppio

C) dipendente dai volumi delle soluzioni

D) uguale

E) impossibile da determinare perché bisogna conoscere le K_a dei due acidi

DOMANDA 2

La metilammina (CH₃NH₂) è una base debole utilizzata come materia prima per la preparazione di alcuni farmaci. Calcolare il pH di una soluzione acquosa di metilammina 0.20M (K_b = 3.6x10⁻⁴).

A) 11.93

B) 2.07

C) 3.44

D) 10.55

E) 13.3

DOMANDA 3

Un composto avente formula XCl₃ reagisce con una soluzione acquosa di nitrato d'argento secondo la reazione (da bilanciare!): XCl₃ (aq) + AgNO₃ (aq) → X(NO₃)₃ (aq) + AgCl (s)

Facendo reagire 633 mg di XCl₃ con un eccesso di AgNO₃, si ottengono 1.68 g di cloruro di argento (AgCl).

Quale elemento è X?

A) Ti

B) Al

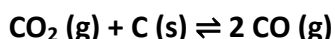
C) Fe

D) P

E) Sb

DOMANDA 4

Si consideri la reazione seguente:



Quando raggiunge l'equilibrio alla temperatura di 800 °C, la miscela gassosa è costituita dal 30% in massa di CO₂. Sapendo che la pressione totale esercitata dai gas all'equilibrio è 15 atm, calcolare i valori di K_p e K_c.

A) K_p = 4.92; K_c = 4.33

B) K_p = 0.492; K_c = 43.3

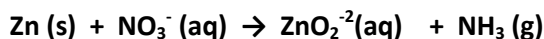
C) K_p = 4.33; K_c = 4.92

D) K_p = 4.33; K_c = 0.492

E) K_p = 43.3; K_c = 0.492

DOMANDA 5

Si consideri la seguente reazione redox che avviene in ambiente basico:



Quale tra le affermazioni seguenti è corretta?

- A) Lo zinco è l'agente ossidante
- B) L'ossigeno è l'agente riducente
- C) Per bilanciare le cariche bisogna aggiungere 7 OH⁻ tra i reagenti
- D) Per bilanciare le masse bisogna aggiungere quattro molecole di acqua tra i prodotti
- E) La reazione è già bilanciata

DOMANDA 6

Una pila alla temperatura di 25°C è costituita dai semielementi Ag⁺/Ag in cui [Ag⁺] = 3,0 x 10⁻³ M e Cu²⁺/Cu in cui [Cu²⁺] = 0,9 M. Noto che E° (Ag⁺/Ag) = 0,799 V e E° (Cu²⁺/Cu) = 0,34 V, indicare la reazione che avviene spontaneamente e calcolare la forza elettromotrice della pila.

- A) $2\text{Ag}^+ + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$ f.e.m. = 0.314 V
- B) $2\text{Ag} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} + 2\text{Ag}^+$ f.e.m. = 0.988 V
- C) $2\text{Ag}^+ + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$ f.e.m. = 0.988 V
- D) $2\text{Ag} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} + 2\text{Ag}^+$ f.e.m. = 0.314 V
- E) argento e rame non possono funzionare come elettrodi in una pila

DOMANDA 7

Dire quale delle seguenti affermazioni è vera a proposito della molecola SCO:

- A) L'atomo di carbonio è ibridato sp²
- B) La geometria molecolare è piegata con angoli di circa 120°
- C) La struttura vera è un ibrido di risonanza fra tre strutture limite
- D) Possiede un momento di dipolo permanente
- E) Il carbonio non completa l'ottetto.

DOMANDA 8

Un liquido puro, costituito solo da carbonio e idrogeno, brucia con ossigeno formando acqua e anidride carbonica. Bruciando un campione di 1,53 g di tale liquido si ottengono 5,18 g di anidride carbonica e 1,06 g di acqua. Calcolare la formula minima del liquido.

- A) CH
- B) CH₂
- C) CH₃
- D) C₂H₃
- E) CH₄

DOMANDA 9

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 Al₂O₃ e Fe₂O₃: $\Delta H_f^\circ (\text{Al}_2\text{O}_3) = -1670 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ (\text{Fe}_2\text{O}_3) = -824 \text{ kJ/mol}$.

- 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 10

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 11

Alla temperatura di ebollizione, l'entalpia di formazione di SiCl_4 in forma gassosa è -609 kJ/mol, mentre in forma liquida -640 kJ/mol. Determinare la temperatura di ebollizione a P_{amb} di SiCl_4 , sapendo che la variazione di entropia durante il passaggio di stato è 92 J/K·mol.

A) 337K

B) 337°C

C) 64K

D) 640°C

E) I dati forniti non sono sufficienti per calcolare la temperatura di ebollizione

DOMANDA 12

Data la reazione all'equilibrio: $2 \text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \leftrightarrow 2 \text{CO}_2\text{(g)}$ quale affermazione riguardo questa reazione è FALSA?

A) Le velocità della reazione diretta e inversa sono uguali

B) Le moli dei reagenti e dei prodotti sono uguali

C). Le concentrazioni dei reagenti e dei prodotti rimangono costanti nel tempo

D) Un aumento di volume a pressione costante fa diminuire la quantità di CO_2 all'equilibrio

E) E' spontanea solo alle basse temperature

DOMANDA 13

Il primo principio della termodinamica afferma che:

A) L'energia interna di un sistema isolato resta costante

B) Una reazione esotermica è sempre spontanea

C) Il calore è una funzione di stato

D) L'entropia di un sistema cresce sempre

E) L'entalpia di un sistema cresce sempre

DOMANDA 14

Stabilire quale delle seguenti affermazioni è FALSA per un semiconduttore di tipo n

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) Può essere costituito, ad esempio, da Ge drogato con Sb

D) Può essere costituito, ad esempio, da Ge drogato con Sn

E) Nessuna delle precedenti

FIRMA:

DOMANDA 15

Delle seguenti combinazioni di numeri quantici identificate quella che non può esistere per un elettrone in un atomo.

- A) 4; 2; +1; +1/2
- B) 8; 2; -1; +1/2
- C) 3; -2; -2; -1/2
- D) 3; 2; -2; + 1/2
- E) 4; 3; -2; +1/2.

DOMANDA 16

Stabilire quale tra le seguenti affermazioni è FALSA

- A) Il legame covalente si forma per condivisione degli elettroni dei gusci più esterni.
- B) La struttura di un metallo è caratterizzata da un reticolo di ioni positivi immersi in un mare di elettroni.
- C) Il legame ionico non è direzionale.
- D) La forza del legame ionico aumenta al crescere della carica degli ioni.
- E) Il legame ad idrogeno è quello che si instaura tra l'ossigeno e i due atomi di idrogeno nella molecola dell'acqua.