

Scritto "Chimica e Materiali" del 07_07_2020 Tempo a disposizione: 35 minuti

Tutti i 20 esercizi di questa Prova 1 sono "obbligatori" e valgono 3 punti ognuno se esatti, 0 se errati.

Il punteggio per questa Prova 1 risulterà dalla correzione automatica. Si è ammessi alla Prova 2 dello scritto solo con un punteggio minimo di 36 punti nella Prova 1.

Altre indicazioni: ove apici e pedici non siano rappresentabili, in formule matematiche e chimiche usiamo il simbolo "_" per i pedici, il simbolo ^ per gli apici. Usiamo le parentesi nel caso ci siano due o più caratteri ad apice o pedice.

Ad esempio, lo ione carbonato può essere scritto: $\text{CO}_3^{(2-)}$.

Oppure: $\Delta H^\circ_f (\text{H}_2\text{O(l)}) = -285.83 \text{ kJ/mol}$.

Scriviamo la freccia per una reazione: ---> . Per un equilibrio: <==> .

In altri casi usiamo una notazione "ragionevole", ad esempio: $\sin(\text{pigreco}/2)=1$

1. Si consideri la reazione: $\text{CO(g)} \text{ ---> } \text{C(s)} + \frac{1}{2} \text{O}_2\text{(g)}$. Essa è caratterizzata da:

$\Delta H^\circ < 0$ e $\Delta S^\circ < 0$

$\Delta H^\circ < 0$ e $\Delta S^\circ > 0$

$\Delta H^\circ > 0$ e $\Delta S^\circ < 0$ v

$\Delta H^\circ > 0$ e $\Delta S^\circ > 0$

2. Mettere le seguenti soluzioni acquose in ordine di pH crescente, a parità di concentrazione:

$\text{HNO}_3 < \text{HCN} < \text{NaNO}_3 < \text{KCN}$ v

$\text{HCN} < \text{HNO}_3 < \text{NaNO}_3 < \text{KCN}$

$\text{KCN} < \text{HNO}_3 < \text{HCN} < \text{NaNO}_3$

$\text{HNO}_3 < \text{NaNO}_3 < \text{HCN} < \text{KCN}$

3. Si consideri l'equilibrio: $2\text{NaHCO}_3\text{(s)} \text{ <==> } \text{Na}_2\text{O(s)} + 2\text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$. Esso si sposta da sinistra a destra in seguito a:

Aggiunta di NaHCO_3

Aggiunta di catalizzatore

Aumento di V v

Diminuzione di V

4. Quale tra le seguenti specie è acida in soluzione acquosa ?

NH_3

F^-

Cu^{2+}

v

K^+

5. Da dove proviene l'energia termica sviluppata da una reazione chimica esotermica ?

Dall'ambiente.

Dal fatto che i legami formati nella reazione sono complessivamente meno stabili di quelli rotti.

Dal fatto che i legami nella reazione formati sono complessivamente più stabili di quelli rotti. v

Dal fatto che alcuni legami formati sono molto stabili.

6. Un modo molto generale per rendere più veloce una reazione chimica è:

Sottrarre prodotti, mano a mano che questi si formano.

Aumentare la temperatura a cui si fa avvenire la reazione. v

Diminuire la temperatura a cui si fa avvenire la reazione.

Aumentare l'energia di attivazione della reazione.

7. Per la reazione esotermica $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$, un aumento della temperatura:

Sposta la reazione verso i prodotti.

Sposta la reazione verso i reagenti.

v

Aumenta la k cinetica della reazione inversa meno della k cinetica di quella diretta.

Non ha effetto sulla K di equilibrio ma solo sulle k cinetiche.

8. La carica nucleare efficace del litio è minore di quella del sodio perché:

L' elettrone di valenza di Na è più schermato di quello di Li.

Il litio è più piccolo del sodio.

La carica nucleare del litio è più schermata e più grande di quella del sodio.

La carica nucleare del sodio è più schermata ma anche molto più grande di quella del litio v

9. L'abbassamento crioscopico di una soluzione 2.0 M rispettivamente di i) HCl, e ii) HF è:

Uguale.

Per ii) è circa 2 volte più grande che per i) in quanto HCl ha una massa molare quasi due volte quella di HF.

Non si può dire se uguale o diverso.

Per i) è circa 2 volte più grande che per ii) in quanto HCl è completamente dissociato mentre HF è un acido debole ed è poco dissociato. v

10. I metalli si distinguono dai non metalli anche in quanto:

Hanno elevata affinità per l'elettrone.

Hanno una reattività molto più elevata.

Hanno meno elettroni negli orbitali dello strato di valenza, che risultano meno occupati. v

Formano legami deboli.

11. La pressione parziale dell'azoto nell'aria, in condizioni normali è circa:

80 atm

80 mmHg

0.80 atm v

0.20 atm

12. La temperatura critica dell'acqua è maggiore di quella di HF perché:

H₂O è più polare di HF.

Le molecole di HF sono più piccole.

Il legame idrogeno tra molecole di HF è più debole di quello tra molecole di acqua.

Il numero di legami idrogeno tra molecole di H_2O è più grande anche se l'energia del legame idrogeno è mediamente più bassa.

13. In diagrammi di stato ad un componente, nel piano temperatura pressione, si può esprimere (equazione di Clausius-Clapeyron) la pendenza delle curve di equilibrio liquido-vapore come $(S(v) - S(l)) / (V(v) - V(l))$. Quindi :

è sempre positiva

può essere tanto positiva che negativa

è sempre negativa

è quasi sempre positiva

14. In una pila in cui i due semi elementi sono rispettivamente i) $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}, 1.0\text{M}) / \text{Zn}(\text{s})$ e ii) $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}, 1.0\text{M}) / \text{Ni}(\text{s})$, si ha che:

i) è il polo + e il catodo

i) è il polo – e l'anodo

i) è il polo – e il catodo

ii) è il polo + e l'anodo

15. Il sodio metallico si può ottenere:

Per elettrolisi di una soluzione acquosa di NaCl.

Ossidando il sodio di NaCl acquoso con $\text{Cl}_2(\text{g})$.

Riducendo il sodio di NaCl con Zn metallico.

Per elettrolisi di NaCl fuso con opportuni sali e in assenza di H_2O .

16. In quali di questi composti si ha un atomo ipervalente ?

SF₄

v

SiF₄

PF₃

NF₃

17. Quale di queste specie non presenta geometria angolata

H₂S

C₂H₂ ☐

SO₂

NO₂

18. Nella formazione di una soluzione ideale:

$\Delta H(\text{mescolamento}) = 0.0 \text{ kJ}$ ☐

$\Delta S(\text{mescolamento}) = 0.0 \text{ kJ/K}$

$\Delta H(\text{mescolamento}) < 0.0 \text{ kJ}$

$\Delta G(\text{mescolamento}) = 0.0 \text{ kJ}$

19. L'alluminio metallico è molto utilizzato per la sua leggerezza e perché non si corrode in quanto:

È la specie ridotta di una coppia con E° di riduzione fortemente negativo e non si ossida.

Viene ossidato facilmente ma l'ossido prodotto forma uno strato protettivo passivandolo. ☐

È la specie ossidata di una coppia con E° di riduzione fortemente negativo e non si riduce.

È la specie ossidata di una coppia con E° di riduzione fortemente positivo e non si ossida.

20. Il legame ionico è:

fortemente direzionale

ben descritto con interazioni elettrostatiche coulombiane ☐

molto debole rispetto ai legami covalenti

realizzato per condivisione di una o più coppie elettroniche