

Giochi della Chimica 2010 Fase nazionale – Classe C

1. Indicare la risposta che elenca le specie aventi l'atomo centrale con più di otto elettroni:

SnCl_6^{2-} , NO_2 , NO , O_3 , PF_6^- , CO_3^{2-} , SF_6 , SF_4 ,

ClF_4^- , BO_3^{3-}

A) SnCl_6^{2-} , NO_2 , NO , O_3 , PF_6^-

B) O_3 , PF_6^- , CO_3^{2-} , SF_6 , ClF_4^- , BO_3^{3-}

C) SnCl_6^{2-} , PF_6^- , ClF_4^- , SF_6 , SF_4

D) O_3 , PF_6^- , CO_3^{2-} , SF_6 , SF_4 , ClF_4^-

2. Completare in modo corretto. Si hanno due soluzioni acquose (100 mL) entrambe aventi pH 3.

Per preparare la prima è stata usata la coppia

HA/A^- con $\text{pK}_a = 3$ e $[\text{HA}] + [\text{A}^-] = 1 \text{ M}$, per

preparare la seconda è stata usata la coppia HX/X^-

con $\text{pK}_a = 6$ e $[\text{HX}] + [\text{X}^-] = 1 \text{ M}$.

Si aggiunge a ciascuna delle due soluzioni 1 mL di

$\text{NaOH} 1 \text{ M}$ e si misura la variazione del pH. Si

osserva che:

A) la prima soluzione mantiene praticamente

costante il pH a differenza della seconda

B) la seconda soluzione mantiene praticamente

costante il pH a differenza della prima

C) entrambe le soluzioni mantengono

praticamente invariato il pH

D) entrambe le soluzioni subiscono una

variazione apprezzabile del pH

3. Indicare l'affermazione ERRATA a proposito

di una soluzione acquosa di permanganato di

potassio da usare nell'analisi quantitativa quale

soluzione standard:

A) a seconda delle condizioni di reazione lo ione

permanganato può essere ridotto a diversi stati di

ossidazione: (VI), (IV), (III) e (II)

B) lo ione permanganato viene ridotto a ossido di

manganese(IV) in soluzioni debolmente acide (pH

> 4), neutre o debolmente alcaline

C) lo ione permanganato può ossidare gli ioni

cianuro a cianati e lo ione Mn^{2+} a MnO_2

D) le soluzioni standard di permanganato

possono ossidare l'acqua con sviluppo di ossigeno

con una reazione abbastanza veloce per cui il loro

titolo varia giornalmente anche se si conserva in

bottiglia scura, a meno che non si aggiungano

tracce di ioni MnO_2 per stabilizzare la soluzione

4. Indicare l'affermazione ERRATA a proposito

della durezza dell'acqua:

A) esistono due tipi di durezza dell'acqua: la

durezza temporanea e la durezza permanente

B) la durezza temporanea è la porzione di

durezza totale che corrisponde ai bicarbonati dei

cationi dei metalli alcalino-terrosi (M_{AT}), che per

riscaldamento si decompone secondo la reazione:

$\text{M}_{\text{AT}}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{M}_{\text{AT}}\text{CO}_3\downarrow + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

C) l'acqua con una durezza temporanea può essere addolcita aggiungendo $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e filtrando i

bicarbonati metallici che precipitano
D) la durezza dell'acqua può essere misurata in gradi francesi.

5. La particolare colorazione blu dell'addotto tra l'amido e il triioduro I_3^- è dovuta a:

A) le transizioni vibrazionali del legame I-I

B) le transizioni vibrazionali dell'addotto iodio-amido

C) il cambio conformazionale dell'amilopectina nell'addotto

D) la formazione di catene di atomi di iodio nella struttura a elica dell'amilosio

6. Indicare la soluzione che ha forza ionica uguale a quella di una soluzione 0.1 M di NaNO_3 :

A) nitrato di mercurio(II) 0.14 M

B) ossalato di calcio $7.0 \cdot 10^{-2} \text{ M}$

C) solfato di magnesio $1.45 \cdot 10^{-2} \text{ M}$

D) solfato di sodio $3.33 \cdot 10^{-2} \text{ M}$

7. Il numero di componenti (c) è il numero minimo di specie chimiche variabili

indipendentemente che sono necessarie a

descrivere un sistema. Indicare c di una miscela

formata da H_2 (g), O_2 (g) e H_2O (g).

A) $c = 1, 2$ o 3 a seconda del metodo usato per

preparare il sistema e dello stato finale del sistema

B) $c = 1$ o 2 a seconda se le specie sono o non

sono in equilibrio chimico tra loro

C) $c = 2$ indipendentemente dal metodo di

preparazione

D) $c = 3$ se le specie sono in equilibrio tra loro

8. Il PCl_5 si decompone a 123°C per formare

PCl_3 e Cl_2 . Inizialmente sono presenti solo PCl_5 e

Cl_2 entrambi alla concentrazione di 1.0 mol/L. A

tale temperatura $K_c = 0.022$. Indicare le

concentrazioni di PCl_5 , PCl_3 e Cl_2 a equilibrio

raggiunto:

A) 0.979 M, 0.021 M, 1.021 M

B) 1.113 M; -0.993 M, -0.993 M

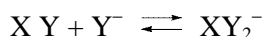
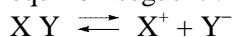
C) 0.71 M, 0.29 M, 1.29 M

D) 0.065 M, 0.3 M, 1.13 M

9. Indicare l'affermazione ERRATA:

- A) le vitamine sono nutrienti organici, con varie funzioni metaboliche, che devono essere presenti nella dieta, non potendo essere sintetizzate dall'organismo
- B) a parte la vitamina C, le vitamine idrosolubili sono tutte del complesso B e agiscono da cofattori di enzimi
- C) i coenzimi contenenti la riboflavina e l'ammide dell'acido nicotinico sono importanti nelle reazioni di riduzione ma non di ossidazione
- D) la tiamina è un cofattore che partecipa tra l'altro alla decarbossilazione ossidativa degli alfa-chetoacidi

10. In un sistema si hanno simultaneamente i due equilibri seguenti:



Aventi rispettivamente le costanti di equilibrio K_1 e K_2 . Il rapporto tra $[X^+]$ e $[X Y_2^-]$ è:

- A) direttamente proporzionale alla concentrazione molare di Y^-
- B) inversamente proporzionale alla concentrazione molare di Y^-
- C) direttamente proporzionale alla radice quadrata della concentrazione molare di Y^-
- D) inversamente proporzionale al quadrato della concentrazione molare di Y^-

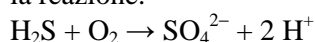
11. Una reazione è di ordine n incognito. Il tempo di dimezzamento ($t_{1/2}$) della reazione è dato dalla seguente espressione:

$$t_{1/2} = \frac{(2 - \sqrt{2})}{k} \cdot (C_0)^{0.5}$$

dove k è la costante di velocità e C_0 è la concentrazione iniziale del reagente. Indicare il valore di n :

- A) 0
- B) 0.5
- C) 1
- D) 2

12. L'acqua del mare di una grotta di Santa Cesarea Terme (Le) ha un'elevata concentrazione di acido solfidrico. In un campione si gorgoglia O_2 gassoso in modo da ossidare l' H_2S a SO_4^{2-} secondo la reazione:



(l'aerazione è tale da mantenere la concentrazione di O_2 costantemente pari a 2 mg/L).

L'equazione cinetica della reazione è:

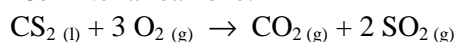
$$d[H_2S]/dt = -k [H_2S] [O_2]$$

con un valore di k , sperimentalmente calcolato, pari a $1000 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{giorni}^{-1}$.

Operando in condizione tali da evitare la formazione di nuovo acido solfidrico, indicare quanto tempo è necessario affinché la concentrazione di H_2S diminuisca da 500 mM a 1 mM:

- A) 20 giorni
- B) 25 giorni
- C) 100 giorni
- D) 500 giorni

13. Nella reazione:



si liberano 1109.5 kJ. L'entalpia di formazione di CO_2 e di SO_2 sono entrambe negative e in rapporto di 4 a 3. L'entalpia di formazione di CS_2 è di 108.9 kJ/mol. Calcolare l'entalpia di formazione di SO_2 . Si considerino condizioni standard e temperatura di 298 K:

- A) -220.8 kJ/mol
- B) -300.2 kJ/mol
- C) -450.3 kJ/mol
- D) -600.6 kJ/mol

14. In una provetta, contenente una soluzione acquosa di $AlCl_3$, vengono aggiunte alcune gocce di una soluzione acquosa di $NaOH$. Si osserva così la formazione di un precipitato che viene diviso in due nuove provette. Indicare cosa avviene se nella prima di esse si aggiunge una soluzione di acido solforico e nella seconda, una soluzione di idrossido di potassio:

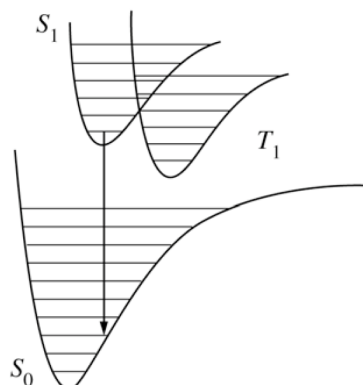
- A) il precipitato si ridiscioglie in entrambe le provette
- B) il precipitato non si ridiscioglie nella prima ma si ridiscioglie nella seconda provetta.
- C) il precipitato si ridiscioglie nella prima ma non si ridiscioglie nella seconda provetta.
- D) il precipitato non si ridiscioglie in nessuna delle due provette.

15. Se si considerano le prime otto energie di ionizzazione dell'atomo X (in $\text{MJ} \cdot \text{mol}^{-1}$), si può ricavare il numero di elettroni di valenza di tale atomo:

1^a : 1.31	2^a : 3.39	3^a : 5.30
4^a : 7.47	5^a : 10.99	6^a : 13.33
7^a : 71.31	8^a : 84.01	

- A) 2
- B) 4
- C) 5
- D) 6

16. Completare in modo corretto. Data una molecola che mostra lo stato di singoletto fondamentale S_0 , lo stato di singoletto eccitato S_1 e lo stato di tripletto T_1 come in figura, la transizione $S_1 \rightarrow S_0$ corrisponde a:



- A) una transizione proibita
- B) fluorescenza
- C) fosforescenza
- D) rilassamento vibrazionale

17. Indicare per quale delle seguenti reazioni di equilibrio si osserva, a equilibrio raggiunto, una concentrazione apprezzabile di reagenti e prodotti:

- A) $\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{Cl}_{(g)}$ $K_c = 6.4 \cdot 10^{-39}$
- B) $\text{Cl}_{2(g)} + 2 \text{NO}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{NOCl}_{(g)}$ $K_c = 3.4 \cdot 10^8$
- C) $\text{Cl}_{2(g)} + 2 \text{NO}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{NO}_2\text{Cl}_{(g)}$ $K_c = 1.8 \cdot 10^{-2}$
- D) $\text{Cl}_{2(g)} + 2 \text{NO}_{x(g)} \rightarrow 2 \text{NO}_x\text{Cl}_{(g)}$ $K_c = 1.8 \cdot 10^{49}$

18. Una soluzione acquosa di Na_2HPO_4 (0.10 M, 50 mL) viene aggiunta ad una soluzione acquosa di Na_3PO_4 (0.10 M, 50 mL). Indicare il valore di pH della soluzione finale. ($\text{p}K_1 = 2.15$, $\text{p}K_2 = 7.20$, $\text{p}K_3 = 12.15$).

- A) 7.20
- B) 9.68
- C) 11.72
- D) 12.15

19. Indicare quale tra le seguenti tecniche è adatta per determinare la conformazione ad α -elica di una proteina globulare:

- A) spettroscopia UV-Vis
- B) spettroscopia di fluorescenza
- C) spettrometria di massa
- D) dicroismo circolare

20. Indicare la differenza tra la massa molecolare del saccarosio rispetto a quella dei suoi componenti (fruttosio e glucosio):

- A) 198
- B) 18
- C) 1
- D) 0

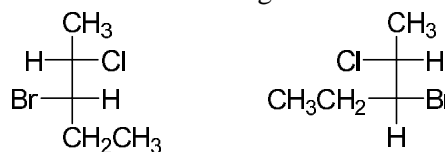
21. La determinazione acidimetrica di un acido debole ($\text{p}K_a = 6$) può essere effettuata con NaOH usando come indicatore:

- A) il metilarancio
- B) il rosso di metile
- C) il blu di metilene
- D) la fenolftaleina

22. Se la costante del prodotto di solubilità di BaSO_4 a 25°C vale $1.07 \cdot 10^{-10}$ la solubilità del sale (in g/L) alla stessa temperatura vale:

- A) 1.2
- B) 0.0024
- C) 0.012
- D) 0.024

23. Indicare la relazione che sussiste tra le due strutture indicate di seguito:



- A) sono la stessa struttura
- B) sono due enantiomeri
- C) sono due diastereoisomeri
- D) sono due conformeri

24. La cisteina al suo punto isoelettrico forma un complesso insolubile con l'argento. Le strutture cristalline ottenute mediante diffrazione a raggi X suggeriscono che questo complesso è un chelato. Per questo motivo il potenziale di riduzione di un elettrodo d'argento immerso in una soluzione $5 \cdot 10^{-2}$ M di cisteina:

- A) è uguale al potenziale di riduzione standard dell'argento, poiché i solidi precipitati non si considerano nella legge di azione di massa
- B) è diverso dal potenziale di riduzione standard dell'argento, ma indipendente dalla concentrazione di cisteina
- C) è diverso dal potenziale di riduzione standard dell'argento e dipende della concentrazione di cisteina
- D) è indipendente dal pH della soluzione

25. Indicare le dimensioni della costante cinetica di velocità di una reazione di ordine n rispetto a un reagente A.

- A) $[k] = \text{mol}^{1-n} \text{L}^{1-n} \text{t}^{-1}$
- B) $[k] = \text{mol}^{1-n} \text{L}^{n-1} \text{t}^{-1}$
- C) $[k] = \text{mol}^{n-1} \text{L}^{n-1} \text{t}^{-1}$
- D) $[k] = \text{mol}^{1-n} \text{L}^{n-1} \text{t}^{-1}$

26. Si consideri la seguente reazione di una cella voltaica avente $E^\circ = 0.029 \text{ V}$ a 298 K e la si immagini nelle seguenti condizioni non standard alla stessa T :

$\text{Pt}/\text{Fe}^{2+}(0.015 \text{ M}), \text{Fe}^{3+}(0.35 \text{ M}) // \text{Ag}^+(0.25 \text{ M})/\text{Ag}_{(s)}$
Dal valore dell' E di cella si indichi se la reazione è spontanea o no in queste condizioni:

- A) $E_{\text{cella}} = 0.09 \text{ V}$ (spontanea)
- B) $E_{\text{cella}} = 0.09 \text{ V}$ (non spontanea)
- C) $E_{\text{cella}} = -0.09 \text{ V}$ (spontanea)
- D) $E_{\text{cella}} = -0.09 \text{ V}$ (non spontanea)

27. Si ha una miscela gassosa formata esclusivamente da monossido di carbonio ($\text{CO}_{(g)}$) e da acetilene ($\text{C}_2\text{H}_2_{(g)}$). A 25°C e alla pressione è di 101.3 kPa , il volume della miscela è di 20 mL . Si aggiunge O_2 in quantità stechiometriche in modo da formare $\text{CO}_2_{(g)}$ e $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$. Calcolare la composizione della miscela originaria, sapendo che il volume alla fine della reazione è di 26 mL , misurato nelle stesse condizioni di temperatura e pressione. Si consideri trascurabile il volume dell'acqua liquida:

- A) 14 mL di CO e 6 mL di C_2H_2
- B) 7 mL di CO e 13 mL di C_2H_2
- C) 15 mL di CO e 5 mL di C_2H_2
- D) 5 mL di CO e 15 mL di C_2H_2

28. Indicare l'affermazione ERRATA a proposito degli idruri:

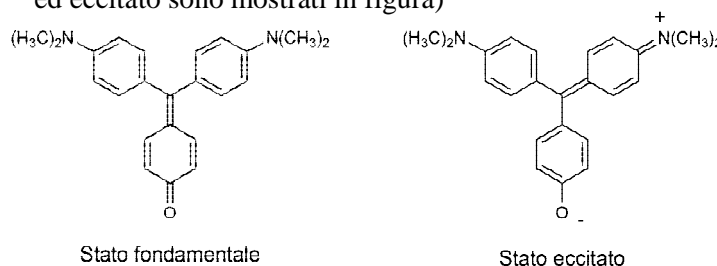
- A) Li e Be sono caratterizzati da un'elettronegatività molto minore di quella di H, e i relativi idruri non liberano in soluzione ioni H^+ bensì ioni H^- , più accentuato nel caso di Li che di Be
- B) la reazione dello ione H^- in acqua è contemporaneamente una reazione acido-base e redox
- C) l'idruro di boro reagisce con l'acqua dando idrogeno e acido boricco
- D) gli idruri dei metalli alcalini sono covalenti

29. Indicare la risposta ERRATA considerando le seguenti affermazioni. Per gli ossoacidi inorganici di formula generale $\text{H}_n\text{XO}_m [\text{XO}_{m-n}(\text{OH})_n]$, dove X è l'atomo di un non metallo, si può prevedere approssimativamente l'ordine di grandezza della K_{a1} (del primo stadio di acidità ad es. in acqua) e quindi la forza relativa di acidi diversi, con una regola empirica che tra l'altro permette alcune conclusioni:

- A) per $m-n = 0$ l'acido è debolissimo, $\text{p}K_{a1} > 7$. Per $m-n = 1$ l'acido è debole o mediamente debole e il suo $\text{p}K_{a1}$ varia tra 2 e poco più di 3
- B) per $m-n = 1$ l'acido è forte e il suo $\text{p}K_{a1}$ varia tra -1 e -3
- C) per $m-n = 3$ l'acido è fortissimo e il suo $\text{p}K_{a1} < -7$

D) le tre proposte: A, B e C sono tutte corrette, esse portano a concludere che in acqua sono ceduti (strappabili) solo gli idrogeni legati all'atomo centrale dell'ossoacido

30. Se si registra lo spettro UV-Vis del 4,4'-bis(dimetilamino)fulvene in toluene, si nota un massimo di assorbimento a 485 nm . Indicare quale effetto si osserva se si esegue lo stesso esperimento in metanolo. (Lo stato fondamentale ed eccitato sono mostrati in figura)

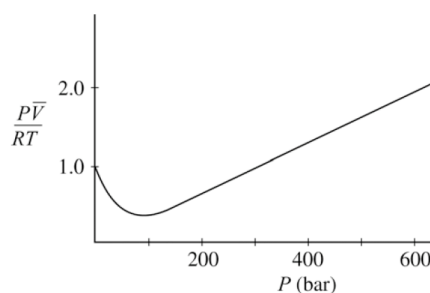


- A) spostamento del massimo di assorbimento a lunghezze d'onda maggiori
- B) spostamento del massimo di assorbimento a lunghezze d'onda minori
- C) spostamento del massimo di assorbimento a lunghezze d'onda maggiori o minori a seconda della concentrazione
- D) nessuna variazione del massimo di assorbimento ma una diminuzione dell'intensità

31. Si considerino gli acidi: H_3PO_4 , H_3BO_3 , H_3PO_2 , H_3PO_3 , H_2SO_4 , e si identifichino gli acidi che in acqua si comportano da diprotici:

- A) H_2SO_4 , H_3PO_3
- B) H_2SO_4 , H_3PO_2
- C) H_2SO_4
- D) H_3BO_3 , H_2SO_4

32. La curva seguente mostra l'andamento del fattore di comprimibilità di un gas reale in funzione della pressione per una determinata temperatura T .



Indicare l'affermazione corretta:

- A) aumentando la temperatura si ottiene una curva identica traslata verso l'alto
- B) aumentando la temperatura, il minimo della curva si sposta a pressioni più basse

- C) diminuendo la temperatura, la curva si appiattisce assomigliando sempre di più ad una retta
 D) per un gas ideale, si ottiene una retta ad ogni temperatura

33. Molti enzimi seguono la cinetica di Michaelis-Menten, ovvero: $v = \frac{v_{\max} [S]}{K_m + [S]}$ dove

v_{\max} e K_m sono delle costanti specifiche per ogni enzima e $[S]$ è la concentrazione del substrato sul quale agisce l'enzima. Indicare qual è l'ordine apparente della reazione se $[S] \gg K_m$:

- A) ordine 0
 B) ordine 0.5
 C) ordine 1
 D) ordine 2

34. Completare in modo corretto. "Si sa che diversi fattori influenzano la stabilità delle soluzioni di tiosolfato. Il primo fra tutti è il pH,

A) infatti, in presenza di tracce di basi il tiosolfato si decompone secondo la reazione $S_2O_3^{2-} + HO^- \rightarrow HSO_4^- + S$, reazione che tuttavia non fa variare il titolo

B) infatti, in presenza di tracce di acidi il tiosolfato si decompone secondo la reazione $S_2O_3^{2-} + H^+ \rightarrow HSO_3^- + S$, reazione che porta ad un aumento del titolo nelle reazioni iodometriche

C) infatti, in presenza di tracce di acidi il tiosolfato si decompone secondo la reazione $S_2O_3^{2-} + H^+ \rightarrow HSO_3^- + S$, reazione che porta ad una diminuzione del titolo nelle reazioni iodometriche

D) infatti, in presenza di tracce di basi il tiosolfato si decompone secondo la reazione $S_2O_3^{2-} + HO^- \rightarrow HSO_4^- + S$, reazione che porta ad un aumento del titolo nelle reazioni iodometriche

35. L'EDTA è certamente il più comune tra i titolanti usati nell'analisi complessometrica. Indicare l'affermazione ERRATA riferita ad esso:

- A) è un acido abbastanza forte nelle prime due costanti e debole e debolissimo per le altre due
 B) dà luogo a complessi con gli ioni metallici in rapporto molare che dipende strettamente dalla carica dello ione
 C) è un solido cristallino bianco, poco solubile in acqua e nei solventi organici che viene purificato sciogliendolo con ammoniaca e precipitandolo con acidi
 D) per i complessi che l'EDTA forma con gli ioni si può scrivere una costante detta costante assoluta di stabilità del complesso, per definire completamente la quale bisogna indicare la

temperatura e la forza ionica del mezzo in cui viene misurata

36. Indicare tra le seguenti specie quelle che in acqua manifestano proprietà anfiprotiche:

HS^- , $H_2C_2O_4$, $H_2PO_4^-$, CO_3^{2-} , $C_2O_4^{2-}$, HPO_3^{2-} , HCO_3^- , PO_4^{3-} , $HC_2O_4^-$

A) HS^- , $H_2C_2O_4$, HPO_4^{2-} , HPO_3^{2-} , HCO_3^- , $HC_2O_4^-$

B) HS^- , $H_2C_2O_4$, $H_2PO_4^-$, CO_3^{2-} , $HC_2O_4^-$

C) $C_2O_4^{2-}$, HPO_4^{2-} , HCO_3^- , PO_4^{3-} , $HC_2O_4^-$

D) HS^- , $H_2PO_4^-$, HCO_3^- , $HC_2O_4^-$

37. Indicare il valore più prossimo a quello della densità dell'aria secca (78 % di azoto, 21 % di ossigeno, 1% di argon) a 273 K e a 101.3 kPa:

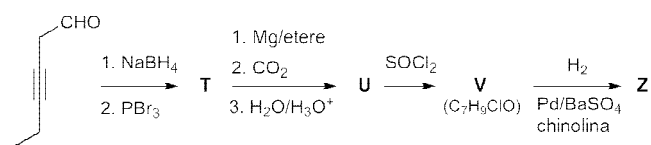
A) 0.1 g/L

B) 1 g/L

C) 10 g/L

D) 100 g/L

38. Il composto **Z** si ottiene dalla seguente sequenza sintetica.



Indicare la corretta formula di **Z**:

A)

B)

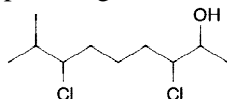
C)

D)

39. Indicare la risposta che elenca nell'ordine le specie paramagnetiche e quelle diamagnetiche tra le seguenti: Na, Mg, Cl^- , Ag :

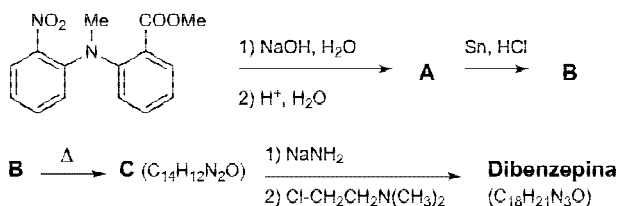
- | | paramagnetiche | diamagnetiche |
|----|----------------|---------------|
| A) | Na, Ag | Mg, Cl^- |
| B) | Na, Mg | Cl^- , Ag |
| C) | Ag, Na, Mg | Cl^- |
| D) | Cl^- , Ag | Na, Mg |

40. Indicare il numero di stereoisomeri possibili per il seguente composto:



- A) 3
B) 4
C) 6
D) 8

41. La dibenzepina è il principio attivo del Noveril[®], un farmaco antidepressivo prodotto e commercializzato dalla Novartis. Gli ultimi passaggi della sintesi sono i seguenti:



Indicare la formula corretta della dibenzepina:

- A)
- B)
- C)
- D)

42. L'ozono O₃ si trova in natura nella stratosfera ma viene anche prodotto nei bassi strati dell'atmosfera come costituente dello smog. Applicando le regole di Lewis per scrivere la struttura della sua molecola si:

- A) ottengono 2 strutture in equilibrio rapido al 50% esatto

- B) ottiene una sola struttura in cui un legame O-O è singolo e l'altro è doppio
C) ottengono due strutture che si convertono rapidamente l'una nell'altra
D) ottengono 2 strutture di risonanza che danno indicazioni sulla struttura della molecola

43. Indicare la forma dello ione ICl₄⁻:

- A) tetraedrica distorta
B) tetraedrica
C) piramidale quadrata
D) planare quadrata

44. Indicare la proposta che elenca nell'ordine corretto l'abbinamento dei valori di ΔG° a 25°C con quelli delle relative K di equilibrio di una serie di reazioni:

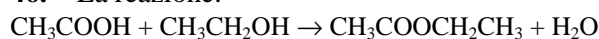
K: 10⁻⁵, 10⁻³, 1, 10², 10³, 10⁴;
ΔG°: 28.5, 17.1, -22.8, -17.1, -11.4, 0 (in kJ)

- A) ΔG°: 28.5, 17.1, -22.8, -17.1, -11.4, 0.
K: 10⁻⁵, 10⁻³, 10², 10³, 10⁴, 1.
B) ΔG°: 28.5, 17.1, -22.8, -17.1, -11.4, 0.
K: 10⁻⁵, 10⁻³, 1, 10², 10³, 10⁴.
C) ΔG°: -22.8, -17.1, -11.4, 0, 28.5, 17.1.
K: 10⁴, 10³, 10², 1, 10⁻⁵, 10⁻⁴.
D) ΔG°: 0, 28.5, 17.1, -22.8, -17.1, -11.4.
K: 10⁴, 10³, 10², 1, 10⁻⁵, 10⁻⁴.

45. Indicare l'affermazione ERRATA se riferita alla costante di equilibrio.

- A) quando si inverte l'equazione bisogna fare l'inverso del valore di K_c
B) quando si moltiplicano i coefficienti di un'equazione di equilibrio per un fattore 2, 3, ecc, bisogna elevare la costante di equilibrio ad un esponente 2, 3, ecc.
C) quando si dividono i coefficienti di un'equazione di equilibrio per un fattore 2, 3, ecc, bisogna estrarre la radice della costante di equilibrio di indice 2, 3, ecc.
D) usando le attività nell'espressione della costante di equilibrio si ottiene la K_c avente dimensioni (mol/L)^{Δn}

46. La reazione:



è una reazione di equilibrio che nel 1862 fu studiata ispezionando la miscela all'equilibrio mediante reazione dell'acido acetico all'equilibrio con Ba(OH)₂. Più precisamente, si fece reagire fino ad equilibrio una miscela di acido acetico (1.000 mol) e etanolo (0.5000 mol), si preparò un campione contenente 1/100 della miscela all'equilibrio e si titolò con un volume di 28.85 mL

di $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0.1000 M fino al punto di equivalenza. Indicare il valore della K_c ottenuto:

- A) 2.50
- B) 3.00
- C) 1.80
- D) 4.00

47. Indicare la condizione che non favorisce la completa precipitazione di uno ione da una soluzione:

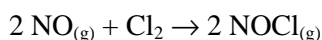
- A) un valore molto basso del K_{ps}
- B) una concentrazione iniziale bassa dello ione interessato
- C) una concentrazione dello ione comune molto più alta di quella dello ione interessato
- D) una concentrazione iniziale alta dello ione interessato

48. Si immagina di aggiungere lentamente $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ ad una soluzione contenente ioni CrO_4^{2-} di concentrazione molare 0,010 M e ioni Br^- di concentrazione molare 0,010 M. Indicare quindi i fenomeni che si verificano:

($K_{ps \text{ AgBr}} = 7.7 \cdot 10^{-13}$; $K_{ps \text{ Ag}_2\text{CrO}_4} = 9.0 \cdot 10^{-12}$)

- A) AgBr precipita dopo di Ag_2CrO_4 e si può realizzare la precipitazione frazionata per la separazione
- B) AgBr precipita insieme ad Ag_2CrO_4 e non si può realizzare la precipitazione frazionata per la separazione
- C) AgBr precipita insieme ad Ag_2CrO_4 solo inizialmente, ma col tempo si può realizzare la precipitazione frazionata per la separazione
- D) AgBr precipita prima di Ag_2CrO_4 e si può realizzare la precipitazione frazionata per la separazione

49. Data la reazione di formazione di NOCl :



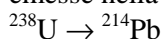
a 25 °C si ha: $\Delta G^\circ = -40.9 \text{ kJ mol}^{-1}$;

$\Delta H^\circ = -77.1 \text{ kJ mol}^{-1}$; $\Delta S^\circ = -123.3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

Indicare la temperatura più vicina a quella per la quale la $K_{eq} = K_p = 1.00 \cdot 10^3$. Si assuma che ΔH° e ΔS° non cambino (apprezzabilmente) con la temperatura:

- A) 540 K
- B) 370 K
- C) 320 K
- D) 430 K

50. Indicare il numero totale di particelle (α o β) emesse nella seguente reazione nucleare:



- A) 6
- B) 8

- C) 10
- D) 12

51. Per analisi TLC in fase inversa (eluente: metanolo/acqua 8:2), due macchie hanno R_f pari a 0.3 e 0.7 rispettivamente. Se si cambia la miscela eluente usando metanolo/acqua 1:1,

- A) le due macchie si spostano entrambe ad un R_f maggiore
- B) le due macchie si spostano entrambe ad un R_f minore
- C) la macchia a $R_f = 0.3$ si sposta ad un R_f maggiore mentre la macchia a $R_f = 0.7$ si sposta ad un R_f minore
- D) la macchia a $R_f = 0.3$ si sposta ad un R_f minore mentre la macchia a $R_f = 0.7$ si sposta ad un R_f maggiore

52. In spettrofotometria IR, due bande a circa 1350 e 1530 cm^{-1} sono caratteristiche di:

- A) un nitroderivato (stretching asimmetrico e simmetrico del gruppo)
- B) un alchilo terminale (stretching del legame C-H e del legame $\text{C}\equiv\text{C}$)
- C) un alcol (stretching del legame O-H e del legame C-O)
- D) un composto carbonilico (stretching del legame $\text{C}=\text{O}$ e transizione $n \rightarrow \pi^*$ sul carbonile)

53. Indicare la base meno forte in grado di deprotonare l'1-eptino per formare un eptinuro metallico:

- A) carbonato di potassio in metanolo
- B) etossido di sodio in etanolo
- C) litio diisopropilammide in dimetossietano
- D) butillitio in tetraidrofurano

54. Indicare come variano le conducibilità elettriche di un metallo e di un semiconduttore all'aumentare della temperatura:

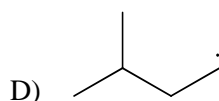
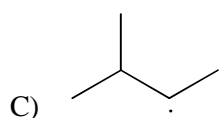
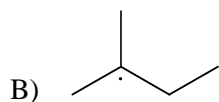
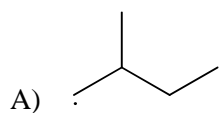
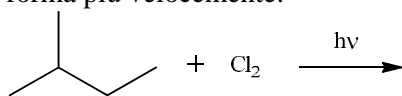
- A) aumenta quella del metallo e aumenta quella del semiconduttore
- B) aumenta quella del metallo e diminuisce quella del semiconduttore
- C) diminuisce quella del metallo e aumenta quella del semiconduttore
- D) diminuisce quella del metallo e diminuisce quella del semiconduttore

55. Un complesso metallico viene utilizzato come catalizzatore di una reazione organica. La catalisi operata da tale catalizzatore è inibita dalla presenza di una base di Lewis, quale ad esempio:

- A) acido paratoluensolfonico
- B) ione idronio
- C) trifluoruro di boro

D) piridina

56. Indicare, con riferimento alla reazione indicata di seguito, il radicale intermedio che si forma più velocemente:



57. Indicare quale delle seguenti derivate parziali è nulla se calcolata per un gas ideale:

A) $\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_p$

B) $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T$

C) $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V$

D) $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T$

58. In un contenitore chiuso e rigido, una reazione viene fatta avvenire a temperatura costante. Avrà raggiunto l'equilibrio quando:

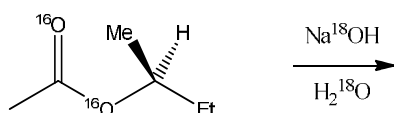
A) $\Delta F = 0$

B) $\Delta U = 0$

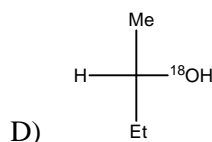
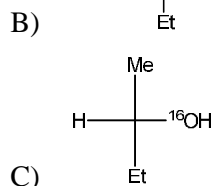
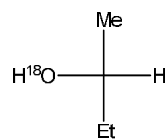
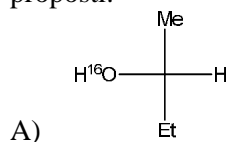
C) $\Delta G = 0$

D) $\Delta H = 0$

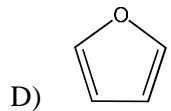
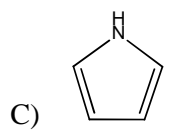
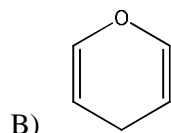
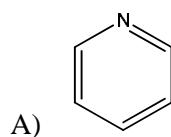
59. Viene effettuata l'idrolisi basica con acqua e idrossido di sodio marcati isotopicamente di un estere otticamente attivo, come indicato nella seguente reazione:



Individuare il prodotto che si forma tra quelli proposti.



60. Indicare la base più forte tra quelle proposte:



SCI – Società Chimica Italiana