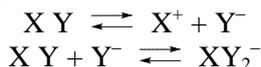


Giochi della Chimica 2010 Fase nazionale – Classe C

- 1.** Indicare, tra le seguenti specie, quelle dove l'atomo centrale ha più di otto elettroni di valenza: 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.** Si hanno due soluzioni acquose (100 mL) a 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 NaOH 1 M. 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 ($\text{pH} > 4$), 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) 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), che per riscaldamento si decompongono: $\text{M}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{MCO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$
 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 $\text{H}_2(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.
- 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.** A 123°C , il PCl_5 si decompone per formare PCl_3 e Cl_2 con $K_c = 0,022$. Inizialmente sono presenti solo PCl_5 e Cl_2 entrambi alla concentrazione di 1,0 mol/L. Indicare le concentrazioni di PCl_5 , PCl_3 e Cl_2 all'equilibrio.
- 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 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^-

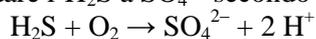
11. Una reazione è di ordine n incognito. Il tempo di dimezzamento ($t_{1/2}$) della reazione è dato dalla seguente espressione:

$$t_{1/2} = \frac{(2 - \sqrt{2})}{k} \cdot (C_0)^{0,5}$$

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 di mare in 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:



(la concentrazione di O_2 è mantenuta a 2 mg/L).

L'equazione cinetica della reazione è:

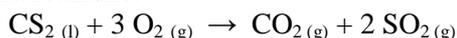
$$-d[H_2S]/dt = k [H_2S] [O_2]$$

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

Indicare il tempo 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 $T = 298 \text{ K}$.

- 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:

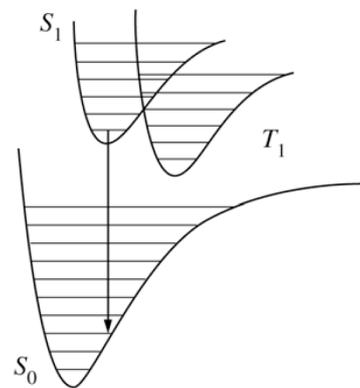
A) il precipitato si ridiscioglie in entrambe le provette
 B) il precipitato non si ridiscioglie nella prima ma si ridiscioglie nella seconda provetta.
 C) il precipitato si ridiscioglie nella prima ma non si ridiscioglie nella seconda provetta.
 D) il precipitato non si ridiscioglie in nessuna delle 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. 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) $Cl_{2(g)} \rightarrow 2 Cl_{(g)}$ $K_c = 6,4 \cdot 10^{-39}$
 B) $Cl_{2(g)} + 2 NO_{2(g)} \rightarrow 2 NOCl_{(g)}$ $K_c = 3,4 \cdot 10^8$
 C) $Cl_{2(g)} + 2 NO_{2(g)} \rightarrow 2 NO_2Cl_{(g)}$ $K_c = 1,8 \cdot 10^{-2}$
 D) $Cl_{2(g)} + 2 NO_{x(g)} \rightarrow 2 NO_xCl_{(g)}$ $K_c = 1,8 \cdot 10^{49}$

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 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

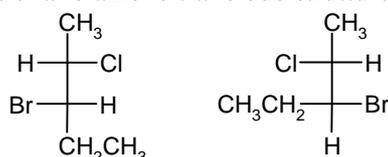
21. La determinazione acidimetrica di un acido debole ($\text{p}K_a = 6$) può essere effettuata con NaOH usando come indicatore:

- A) metilarancio
B) rosso di metile
C) blu di metilene
D) 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 tra le due strutture:



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

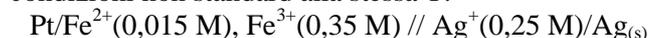
24. La cisteina, al punto isoelettrico, forma un complesso insolubile con l'argento. Le strutture cristalline ottenute con la diffrazione a raggi X indicano che questo complesso è chelato. Per questo motivo il potenziale di riduzione di un elettrodo d'argento immerso in una soluzione $5 \cdot 10^{-2}$ 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 dalla 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 reazione di una cella voltaica avente $E^\circ = 0,029$ V a 298 K che si trova nelle seguenti condizioni non standard alla stessa T:



Si indichi il potenziale E di cella e se la reazione è spontanea o no in queste condizioni:

- A) $E_{\text{cella}} = 0,09$ V (spontanea)
B) $E_{\text{cella}} = 0,09$ V (non spontanea)
C) $E_{\text{cella}} = -0,09$ V (spontanea)
D) $E_{\text{cella}} = -0,09$ V (non spontanea)

27. Una miscela gassosa, formata da monossido di carbonio ($\text{CO}_{(g)}$) e acetilene ($\text{C}_2\text{H}_{2(g)}$), a 25°C e a 101,3 kPa, ha un volume 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 iniziale sapendo che il volume alla fine della reazione è di 26 mL, nelle stesse condizioni di temperatura e pressione. Si trascuri il volume dell'acqua liquida:

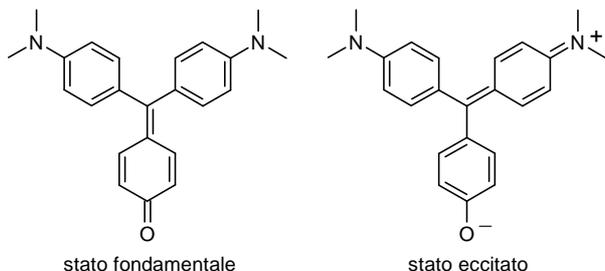
- A) 14 mL di CO e 6 mL di C_2H_2
B) 7 mL di CO e 13 mL di C_2H_2
C) 15 mL di CO e 5 mL di C_2H_2
D) 5 mL di CO e 15 mL di C_2H_2

28. Indicare l'affermazione ERRATA.

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

29. Indicare la risposta ERRATA. Per gli ossoacidi inorganici di formula generale $H_nXO_m [XO_{m-n}(OH)_n]$, 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 in acqua) e quindi la forza relativa di acidi diversi, con una regola empirica:
 A) per $m-n = 0$ l'acido è debolissimo, $pK_{a1} > 7$.
 Per $m-n = 1$ l'acido è debole o mediamente debole e il suo pK_{a1} varia tra 2 e poco più di 3
 B) per $m-n = 1$ l'acido è forte e il suo pK_{a1} varia tra -1 e -3
 C) per $m-n = 3$ l'acido è fortissimo, $pK_{a1} < -7$
 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. Lo spettro UV-Vis del 4,4'-bis(dimetilamino)-fucsonone in toluene, ha 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)

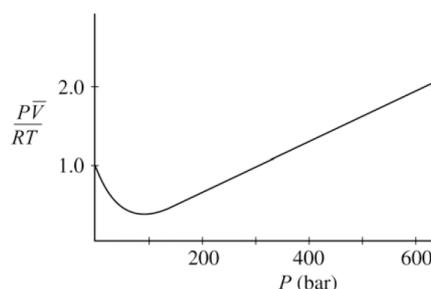


- A) spostamento del massimo di assorbimento a lunghezze d'onda maggiori
 B) spostamento del massimo di assorbimento a lunghezze d'onda minori
 C) spostamento del massimo di assorbimento a lunghezze d'onda maggiori o minori a seconda della concentrazione
 D) nessuna variazione del massimo di assorbimento 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 T

33. Molti enzimi seguono la cinetica di Michaelis-Menten, ovvero:

$$v = \frac{v_{\max} [S]}{K_m + [S]}$$

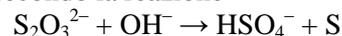
dove v_{\max} e K_m sono

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

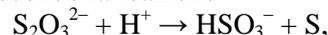
34. Diversi fattori influenzano la stabilità delle soluzioni di tiosolfato, il primo fra tutti è il pH:

A) infatti, in presenza di tracce di basi il tiosolfato si decompone secondo la reazione



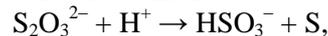
che tuttavia non fa variare il titolo

B) infatti, in presenza di tracce di acidi il tiosolfato si decompone secondo la reazione



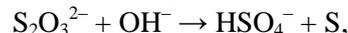
che porta ad un aumento del titolo nelle reazioni iodometriche

C) infatti, in presenza di tracce di acidi il tiosolfato si decompone secondo la reazione



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



che porta ad un aumento del titolo nelle reazioni iodometriche

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

- 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 di stabilità, per definire la quale bisogna indicare la temperatura e la forza ionica del mezzo in cui viene misurata

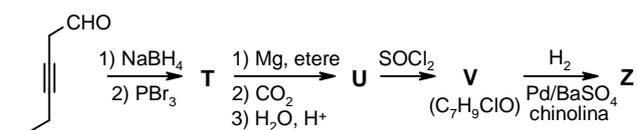
36. Indicare tra le seguenti specie quelle che in acqua manifestano proprietà anfiprotiche: HS^- , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, H_2PO_4^- , CO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, HPO_3^{2-} , HCO_3^- , PO_4^{3-} , HC_2O_4^-

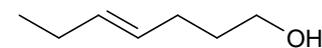
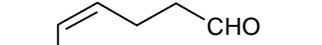
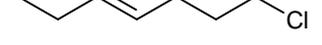
- A) HS^- , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, HPO_4^{2-} , HPO_3^{2-} , HCO_3^- , HC_2O_4^-
 B) HS^- , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, H_2PO_4^- , CO_3^{2-} , HC_2O_4^-
 C) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, HPO_4^{2-} , HCO_3^- , PO_4^{3-} , HC_2O_4^-
 D) HS^- , H_2PO_4^- , HCO_3^- , HC_2O_4^-

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. Indicare la formula del composto **Z** che si ottiene dalla seguente sequenza sintetica.

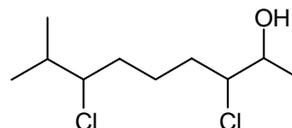


- A) 
 B) 
 C) 
 D) 

39. Indicare le specie paramagnetiche e quelle diamagnetiche tra le seguenti: Na, Mg, Cl^- , Ag

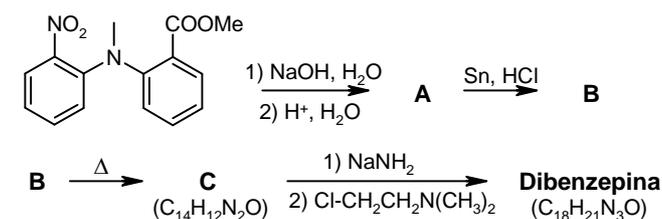
- | paramagnetiche | diamagnetiche |
|-----------------------|--------------------|
| A) Na, Ag | Mg, Cl^- |
| B) Na, Mg | Cl^- , Ag |
| C) Ag, Na, Mg | Cl^- |
| D) Cl^- , Ag | Na, Mg |

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

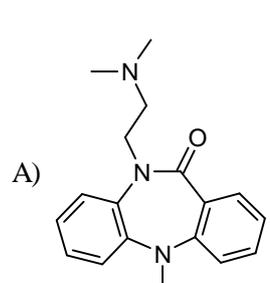
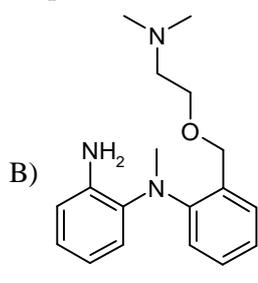
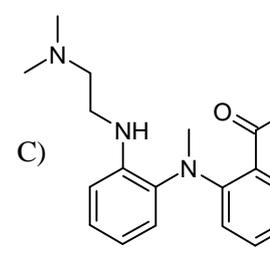
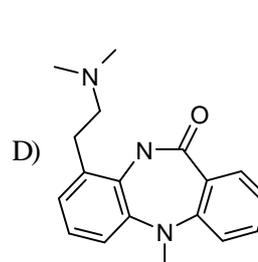


- A) 3
 B) 4
 C) 6
 D) 8

41. La dibenzepina è il principio attivo di un farmaco antidepressivo. Gli ultimi passaggi della sua sintesi sono i seguenti:



Indicare la formula della dibenzepina:

- A) 
 B) 
 C) 
 D) 

42. L'ozono O_3 si trova in natura nella stratosfera ma viene anche prodotto nei bassi strati dell'atmosfera nello smog fotochimico. Applicando le regole di Lewis per scrivere la sua struttura:

- A) si ottengono 2 strutture in equilibrio rapido al 50% esatto
 B) si ottiene una sola struttura in cui un legame O-O è singolo e l'altro è doppio
 C) si ottengono due strutture che si convertono rapidamente l'una nell'altra
 D) si ottengono 2 strutture di risonanza che danno indicazioni sulla struttura della molecola

43. Indicare la forma dello ione ICl_4^- :

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

44. Abbinare nell'ordine corretto i valori di ΔG° a 25°C (in kJ) con quelli delle relative K di equilibrio di una serie di reazioni:

$$K: 10^{-5}, 10^{-3}, 1, 10^2, 10^3, 10^4;$$

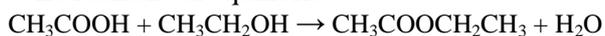
$$\Delta G^\circ: 28,5, 17,1, -22,8, -17,1, -11,4, 0$$

- A) $\Delta G^\circ: 28,5 \quad 17,1 \quad -22,8 \quad -17,1 \quad -11,4 \quad 0$
 $K: 10^{-5} \quad 10^{-3} \quad 10^2 \quad 10^3 \quad 10^4 \quad 1$
- B) $\Delta G^\circ: 28,5 \quad 17,1 \quad -22,8 \quad -17,1 \quad -11,4 \quad 0$
 $K: 10^{-5} \quad 10^{-3} \quad 1 \quad 10^2 \quad 10^3 \quad 10^4$
- C) $\Delta G^\circ: -22,8 \quad -17,1 \quad -11,4 \quad 0 \quad 28,5 \quad 17,1$
 $K: 10^4 \quad 10^3 \quad 10^2 \quad 1 \quad 10^{-5} \quad 10^{-4}$
- D) $\Delta G^\circ: 0 \quad 28,5 \quad 17,1 \quad -22,8 \quad -17,1 \quad -11,4$
 $K: 10^4 \quad 10^3 \quad 10^2 \quad 1 \quad 10^{-5} \quad 10^{-4}$

45. Indicare l'affermazione ERRATA.

- A) quando si inverte una reazione bisogna fare l'inverso del valore di K_c
- B) quando si moltiplicano i coefficienti di una reazione 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 una reazione 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 $(\text{mol/L})^{\Delta n}$

46. La reazione di equilibrio:



nel 1862 fu studiata ispezionando la miscela all'equilibrio mediante reazione dell'acido acetico con $\text{Ba}(\text{OH})_2$. 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 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:

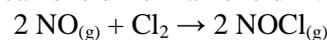
- A) un valore molto basso del K_{ps}
- B) una concentrazione iniziale bassa dello ione interessato
- C) una concentrazione dello ione comune molto più alta di quella dello ione interessato
- D) una concentrazione iniziale alta dello ione interessato

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

$$(K_{ps \text{ AgBr}} = 7,7 \cdot 10^{-13}; K_{ps \text{ Ag}_2\text{CrO}_4} = 9,0 \cdot 10^{-12})$$

- 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: $\Delta G^\circ = -40,9 \text{ kJ mol}^{-1}$;

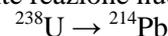
$$\Delta H^\circ = -77,1 \text{ kJ mol}^{-1}; \Delta S^\circ = -123,3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}.$$

Indicare la temperatura alla quale $K_{\text{eq}} = K_p = 1,00 \cdot 10^3$.

Si assuma che ΔH° e ΔS° non cambino con T.

- 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. Nell'analisi TLC in fase inversa (con eluente: metanolo/acqua 8:2), due macchie hanno R_f 0,3 e 0,7 rispettivamente. Se si cambia la miscela eluente usando metanolo/acqua 1:1,

- A) le due macchie si spostano ad un R_f maggiore
- B) le due macchie si spostano ad un R_f minore
- C) la macchia con R_f 0,3 si sposta ad un R_f maggiore mentre la macchia con R_f 0,7 si sposta ad un R_f minore
- D) la macchia con R_f 0,3 si sposta ad un R_f minore mentre la macchia con R_f 0,7 si sposta ad un R_f maggiore

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

- A) un nitroderivato (stretching asimmetrico e simmetrico del gruppo)
- B) un alchil terminale (stretching dei legami C-H e C≡C)
- C) un alcol (stretching dei legami O-H e C-O)
- D) un composto carbonilico (stretching del legame C=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

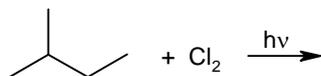
54. Indicare come variano le conducibilità elettriche di un metallo e di un semiconduttore all'aumentare della temperatura:

- 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 seguente reazione, il radicale intermedio che si forma più velocemente:



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

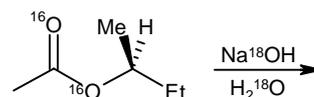
57. Indicare quale delle seguenti derivate parziali è nulla se calcolata per un gas ideale:

- 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:



Indicare il prodotto che si forma tra quelli proposti.

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

60. Indicare la base più forte.

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