

Giochi della Chimica 2008 Fase regionale – Classe C

1. Indicare, tra le seguenti specie, quella non planare.

- A) CO_3^{2-}
 B) NO_3^-
 C) ClF_3
 D) PCl_3

2. Il tempo di semivita del nuclide ^{55}Cr è di 2,0 ore. Un laboratorio specializzato deve spedire a un richiedente una massa di ^{55}Cr pari a 1,0 mg. Tenuto conto che il tempo di consegna è di 12 ore, indicare la massa di ^{55}Cr che il laboratorio deve spedire.

- A) 6 mg
 B) 12 mg
 C) 64 mg
 D) 100 mg

3. È noto che CO_2 solido, a P e T ambiente, si trasforma in CO_2 gassoso, senza passare per la fase liquida. Indicare quale, tra le seguenti affermazioni, permette di spiegare il fenomeno osservato.

- A) il punto triplo di CO_2 è ad una pressione maggiore rispetto a quella atmosferica
 B) CO_2 è un solido molecolare
 C) il diagramma di fase di CO_2 non ha un punto triplo
 D) la pressione critica di CO_2 è di circa $1,013 \cdot 10^5$ Pa

4. Indicare quale delle seguenti reazioni non è una reazione acido-base secondo Lewis.

- A) $\text{Al}(\text{OH})_3(s) + \text{OH}^-(aq) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_4^-(aq)$
 B) $\text{Cl}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{HOCl}(aq) + \text{H}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$
 C) $\text{SnCl}_4(s) + 2 \text{Cl}^-(aq) \rightarrow \text{SnCl}_6^{2-}(aq)$
 D) $\text{CO}_2(g) + \text{OH}^-(aq) \rightarrow \text{HCO}_3^-(aq)$

5. Sulla base dei potenziali di riduzione standard misurati a 25 °C, indicare quale, tra i seguenti, è il più forte agente riducente alla stessa temperatura e in condizioni standard.

- A) $\text{Cd}(s)$
 B) $\text{Cu}^+(aq)$
 C) $\text{Ag}^+(aq)$
 D) $\text{Ag}(s)$

6. Un campione di calcare è impuro di sali che non contengono calcio. Se il contenuto di Ca nel campione è del 30% in massa, calcolare la percentuale in massa di CaCO_3 nel campione.

- A) 30%
 B) 40%
 C) 75%
 D) 100%

7. Indicare le concentrazioni molari più vicine a quelle degli ioni metallici presenti all'equilibrio in una soluzione ottenuta mescolando un volume noto di una soluzione acquosa di Ag_2SO_4 (200 mL; $1,0 \cdot 10^{-2}$ M) con un volume noto di una soluzione acquosa di FeSO_4 (160 mL; $1,0 \cdot 10^{-2}$ M):

- A) $\text{Ag}^+ = 2,1 \cdot 10^{-2}$ M; $\text{Fe}^{3+} = 1,00 \cdot 10^{-4}$ M;
 $\text{Fe}^{2+} = 4,3 \cdot 10^{-2}$ M
 B) $\text{Ag}^+ = 3,1 \cdot 10^{-2}$ M; $\text{Fe}^{3+} = 1,41 \cdot 10^{-4}$ M;
 $\text{Fe}^{2+} = 4,3 \cdot 10^{-1}$ M
 C) $\text{Ag}^+ = 4,1 \cdot 10^{-2}$ M; $\text{Fe}^{3+} = 1,90 \cdot 10^{-4}$ M;
 $\text{Fe}^{2+} = 4,3 \cdot 10^{-1}$ M
 D) $\text{Ag}^+ = 1,1 \cdot 10^{-2}$ M; $\text{Fe}^{3+} = 1,41 \cdot 10^{-4}$ M;
 $\text{Fe}^{2+} = 4,3 \cdot 10^{-3}$ M

8. Quando una soluzione acquosa di uno ione incognito X è trattata con basi, si osservano i fenomeni riportati in tabella.

Soluzione	Reattivo	Risultati	
		Limitata quantità di reattivo	Eccesso di reattivo
X	NaOH (aq)	Precipitato bianco	Il precipitato si scioglie
X	NH ₃ (aq)	Precipitato bianco	Precipitato bianco

Se ne può dedurre che lo ione incognito X può essere:

- A) Zn^{2+}
 B) Ni^{2+}
 C) Al^{3+}
 D) Ag^+

9. Un miscuglio contenente solo polvere finemente suddivisa di rame e di un altro metallo (1,13 g) è trattato con un eccesso di una soluzione acquosa di HCl. Quando la produzione di gas è terminata, si filtra il solido rimasto sul fondo e si secca completamente, fino a massa costante (0,76 g).

Il gas liberato durante l'analisi ha un volume di 0,37 L (temperatura 25,0 °C e pressione $1,013 \cdot 10^5$ Pa).

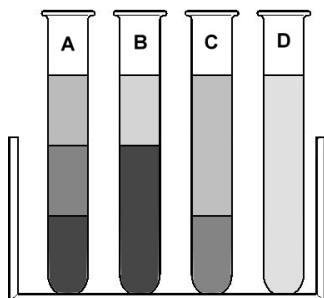
Indicare quale tra i seguenti elementi è l'altro metallo presente nel miscuglio:

- A) magnesio
 B) alluminio
 C) ferro
 D) argento

10. Calcolare il rapporto tra la velocità quadratica media di una molecola di idrogeno e quella di una di elio, alla T di 300 K e alla pressione di $1,5 \cdot 10^5$ Pa:

- A) 1,27
B) 1,41
C) 2,27
D) 3,51

11. Indicare quale tra le seguenti provette meglio illustra la situazione che si ottiene mescolando insieme volumi eguali di acqua, esano ed etanolo:



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

12. Una tavoletta d'oro di 80 g, inizialmente alla temperatura di 650 K è raffreddata con 100 g di un liquido a 298 K, all'interno di un contenitore isolato. Calcolare la temperatura del sistema, una volta raggiunto l'equilibrio termico, ($C_{pm}(\text{Au}) = 25,40 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $C_p(\text{liquido}) = 4,186 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$):

- A) 409 K
B) 381 K
C) 307 K
D) 556 K

13. Per convenzione il fattore di comprimibilità di un gas ideale è uguale a:

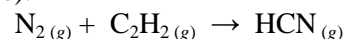
- A) zero
B) uno
C) due
D) dipende dal gas

14. Indicare l'entropia molare standard del vapore d'acqua alla temperatura di 100 °C, sapendo che:

- l'entropia molare standard per l'acqua a 298 K è di $69,91 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.
- l'entalpia di evaporazione molare dell'acqua a 373 K è di $40,66 \text{ kJ mol}^{-1}$.
- si può assumere che il calore specifico dell'acqua liquida non dipenda dalla temperatura:

- A) $16,91 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
B) $73,37 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
C) $195,83 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
D) $273,22 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

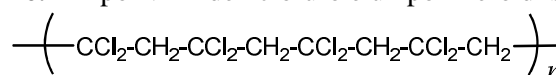
15. La costante di equilibrio della seguente reazione (da bilanciare):



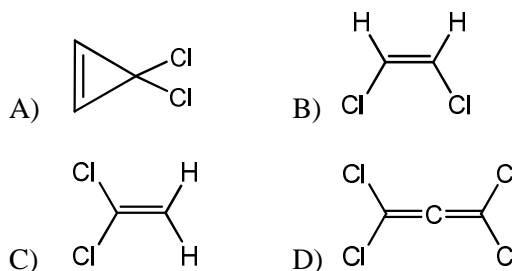
è $K_c = 2,50 \cdot 10^{-4}$ (a 25 °C). Sapendo che in un reattore termostato a 25 °C, prima dell'inizio della reazione, sono presenti reagenti e prodotti in uguale concentrazione molare: $[\text{N}_2] = [\text{C}_2\text{H}_2] = [\text{HCN}] = 1 \text{ M}$, calcolare la concentrazione di acido cianidrico presente all'equilibrio:

- A) 0,0236 M
B) 0,488 M
C) 1,02 M
D) 1,98 M

16. Il polivinilidene cloruro è un polimero di struttura:



generalmente commercializzato con il nome di *Saran*TM. Se ne deduce che il monomero utilizzato per il suo ottenimento per polimerizzazione è:



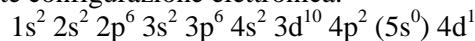
17. Funzioni emiacetaliche e acetaliche sono spesso presenti in:

- A) acidi grassi poliinsaturi
B) DNA ciclici
C) proteine globulari
D) carboidrati semplici e complessi

18. Nello spettro ¹H-NMR dell'etanolo, registrato in CDCl₃, si individuano i segnali con i relativi chemical shift (δ in ppm) e intensità (int.):

- A) CH₃ (δ 4,0 ; int.1); CH₂ (δ 3,6 ; int.2); OH (δ 1,2 ; int.3)
B) CH₂ (δ 4,0 ; int.2); OH (δ 1,2 ; int.1); CH₃ (δ 3,6 ; int.3)
C) CH₃ (δ 1,2 ; int.3); CH₂ (δ 3,6 ; int.2); OH (δ 4,0 ; int.1)
D) CH₃ (δ 1,2 ; int.1); CH₂ (δ 3,6 ; int.2); OH (δ 4,0 ; int.3)

19. Individuare la specie atomica o ionica che ha la seguente configurazione elettronica:



- A) Y³⁺
B) Sr²⁺
C) stato eccitato di Rb
D) stato eccitato di As

20. Indicare le affermazioni ERRATE.

- I. la struttura esagonale compatta è di tipo ABABAB
 II. una cella cubica a corpo centrato contiene 4 atomi per cella
 III. la disposizione degli atomi in una struttura cubica a corpo centrato è un esempio di impaccamento compatto
 IV. la fase α del Polonio cristallizza in una struttura cubica semplice, quindi ogni atomo di Po ha sei primi vicini
- A) I, III
 B) II, III
 C) II, IV
 D) I, II, IV

21. Il 4-metil-3-penten-2-one in isoottano presenta, nello spettro UV, due bande di assorbimento: una intensa a 230 nm e una debole a 320 nm. Indicare nell'ordine a quali transizioni sono attribuibili le due bande.

- A) $d \rightarrow d^*$ $s \rightarrow s^*$
 B) $s \rightarrow s^*$ $p \rightarrow p^*$
 C) $p \rightarrow p^*$ $n \rightarrow p^*$
 D) $n \rightarrow p^*$ $p \rightarrow p^*$

22. L'espressione analitica della costante di equilibrio K_c della seguente reazione di dissociazione termica del pentacloruro di fosforo:



in funzione del grado di dissociazione α è:

A) $K_c = \frac{a^3 c}{(1-a)^2}$

con c = concentrazione di PCl_5 all'equilibrio

B) $K_c = \frac{a^2 c}{1-a}$

con c = concentrazione di PCl_5 all'equilibrio

C) $K_c = \frac{a^3 c}{(1-a)^2}$

con c = concentrazione iniziale di PCl_5

D) $K_c = \frac{a^2 c}{1-a}$

con c = concentrazione iniziale di PCl_5

23. Indicare quale delle seguenti affermazioni è ERRATA se riferita ad un sistema che compia solo lavoro di volume.

- A) la variazione di energia interna di un processo si misura dal calore assorbito (o ceduto) a volume costante
 B) la variazione di entalpia di un processo si misura dal calore assorbito (o ceduto) a pressione costante
 C) una bomba calorimetrica misura in modo diretto la variazione di entalpia
 D) l'acqua che gela durante la notte è un esempio di processo esotermico.

24. Completare la frase "Il valore della costante di equilibrio di una reazione dipende:"

- A) dalla concentrazione dei prodotti, solo se espressi come molarità
 B) dalla concentrazione dei reagenti e dei prodotti, espressi come molalità
 C) solo dalla pressione totale dei reagenti e dei prodotti
 D) solo dalla temperatura del sistema

25. Se si scalda una proteina, questa si denatura, ovvero si ha una modifica delle sue strutture secondaria, terziaria e quaternaria (ove esiste). Indicare il segno di ΔH e ΔS per tale processo:

- A) $\Delta H > 0$ e $\Delta S < 0$
 B) $\Delta H > 0$ e $\Delta S > 0$
 C) $\Delta H < 0$ e $\Delta S < 0$
 D) $\Delta H < 0$ e $\Delta S > 0$

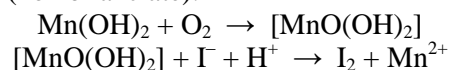
26. La costante di velocità di una reazione a 40,0 °C è esattamente il triplo di quella a 20,0 °C. Se ne deduce (in base alla teoria di Arrhenius) che l'energia di attivazione della reazione vale:

- A) 366 kJ/mol
 B) 41,9 kJ/mol
 C) 3,20 kJ/mol
 D) 3,00 kJ/mol

27. Indicare il nuclide che si ottiene da una cattura neutronica del nuclide ^{238}U , seguita da due emissioni beta:

- A) ^{239}Np
 B) ^{235}Ra
 C) ^{235}U
 D) ^{239}Pu

28. La determinazione dell'ossigeno disciolto in acqua si può effettuare mediante analisi iodometrica secondo il metodo Winkler che sfrutta le seguenti reazioni (non bilanciate):



Lo iodio che si libera viene titolato con tiosolfato di sodio. Un campione di 500 mL di acqua di fiume ha richiesto 4,70 mL di tiosolfato 0,025 M. Indicare la concentrazione dell'ossigeno disciolto nell'acqua analizzata:

- A) 1,88 mg/L
 B) 3,76 mg/L
 C) 7,52 mg/L
 D) 11,28 mg/L

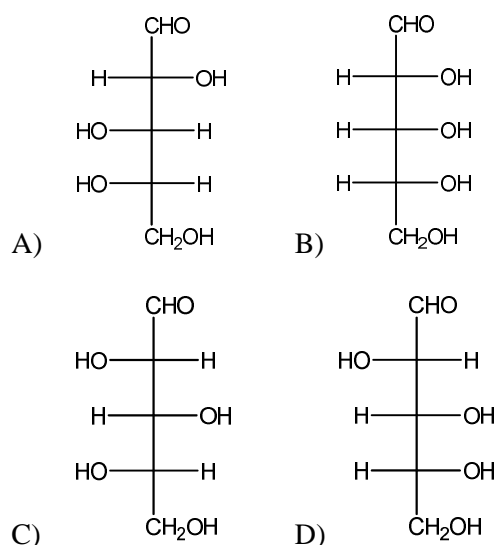
29. Indicare quale affermazione NON descrive ciò che avviene in una tipica reazione radicalica:

- A) la concentrazione degli intermedi, avendo vita breve, può essere spesso approssimata con l'ipotesi dello stato stazionario
 B) si ottiene il prodotto o i prodotti derivanti dal carbocatione più stabile
 C) può essere iniziata da un perossido
 D) può essere iniziata da un riscaldamento a temperature elevate.

30. Una reazione S_N2 , effettuata in un solvente polare aprotico, rispetto alla stessa reazione effettuata in un solvente polare protico è generalmente:

- A) più veloce
 B) più lenta
 C) la stessa
 D) unimolecolare

31. Indicare da quale zucchero della serie sterica L, per trattamento con HNO_3 , si ottiene un acido dicarbossilico otticamente INATTIVO:



32. Indicare tra i seguenti composti quello che mostra all'IR una banda allargata tra $2500-3000\text{ cm}^{-1}$ e una banda stretta a 1710 cm^{-1} :

- A) acetato di propile
 B) acetil cloruro
 C) acido butanoico
 D) acrilato di metile

33. Indicare in quale delle seguenti reazioni del ciclo di Krebs (o ciclo degli acidi tricarbossilici o ciclo dell'acido citrico) si ha produzione di CO_2 :

- A) formazione del citrato
 B) formazione dell' α -chetoglutarato
 C) formazione dell'isocitrato
 D) formazione del succinato

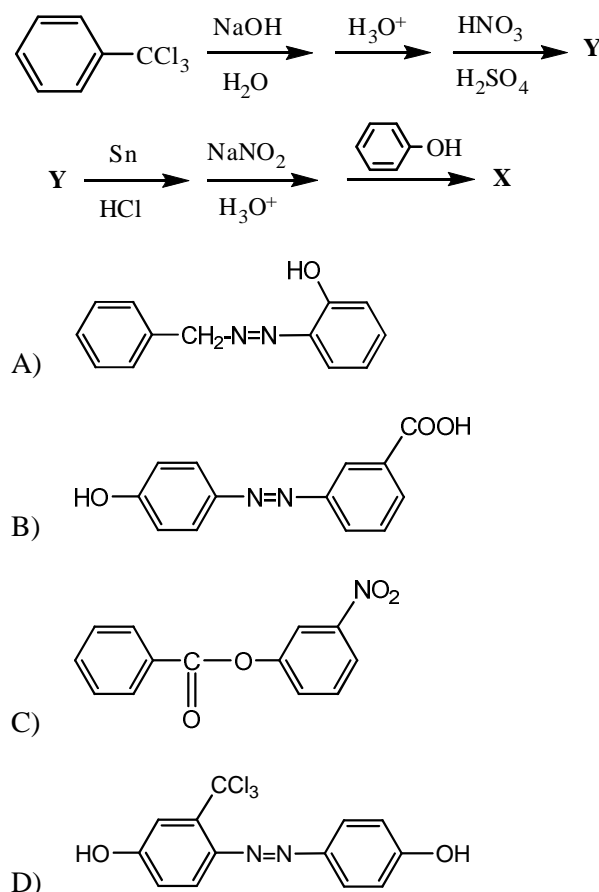
34. Indicare quale tra i seguenti fenomeni avviene durante la fosforilazione ossidativa nei mitocondri:

- A) gli elettroni vengono pompati dallo spazio intermembrana alla matrice mitocondriale
 B) gli elettroni vengono pompati dalla matrice mitocondriale allo spazio intermembrana
 C) i protoni vengono pompati dallo spazio intermembrana alla matrice mitocondriale
 D) i protoni vengono pompati dalla matrice mitocondriale allo spazio intermembrana

35. Indicare quale delle seguenti affermazioni è FALSA, riferita ad un inibitore non competitivo:

- A) non modifica la K_m ma solo la v_{max}
 B) in un normale grafico dei doppi reciproci, la pendenza non cambia in presenza dell'inibitore
 C) l'inibitore e il substrato si legano all'enzima in siti differenti
 D) esempi di inibitori di questo tipo sono i metalli pesanti e l'aspirina

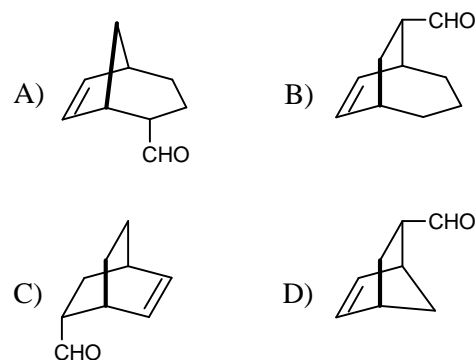
36. Indicare il composto X che si ottiene dalla seguente sequenza sintetica.



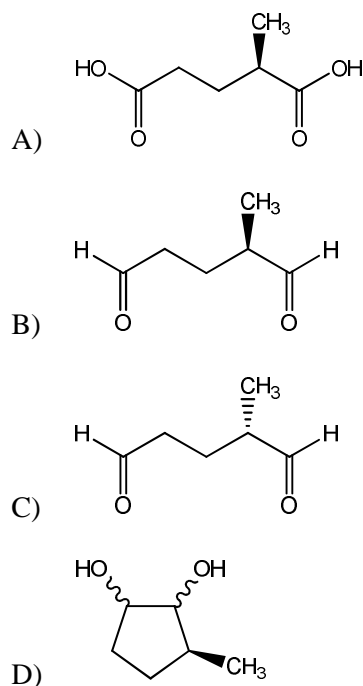
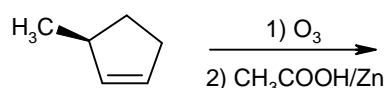
37. Indicare quale delle seguenti equazioni rappresenta in modo corretto la reazione tra l'acido fluoridrico gassoso e l'ossido di silicio:

- A) $4 \text{HF}_{(g)} + \text{SiO}_{2(s)} \rightarrow \text{SiF}_{4(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 B) $4 \text{HF}_{(g)} + \text{SiO}_{2(s)} \rightarrow \text{Si}_{(s)} + 2 \text{F}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 C) $2 \text{H}_2\text{F}_{(g)} + \text{SiO}_{2(s)} \rightarrow \text{SiF}_2(g) + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 D) $4 \text{F}^{-}_{(aq)} + \text{SiO}_{2(s)} \rightarrow \text{SiF}_4(g) + 2 \text{O}^{2-}_{(aq)}$

38. Indicare quale delle seguenti molecole contiene un gruppo funzionale carbonilico in posizione exo:



39. Indicare il prodotto che si ottiene nel seguente processo di ozonolisi riduttiva:



40. Indicare in quale delle seguenti tecniche strumentali, il campione non viene irradiato con una radiazione elettromagnetica:

- A) $^{13}\text{C-NMR}$
 B) GC-MS
 C) Diffrazione raggi X
 D) FT-IR

41. Una soluzione acquosa di KMnO_4 ha una concentrazione molare di $2,83 \cdot 10^{-4}$, e un'assorbanza di 0,510 misurata in una cella di 0,982 cm a 520 nm. Pertanto l'assorbidività molare del KMnO_4 alla stessa lunghezza d'onda è:

- A) $1,84 \cdot 10^3 \text{ cm}^{-1} \text{ L mol}^{-1}$
 B) $1,14 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^{-1} \text{ L mol}^{-1}$
 C) $2,84 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1} \text{ L mol}^{-1}$
 D) mancano alcuni dati per il calcolo

42. Se si effettua una reazione $\text{S}_{\text{N}}2$ sul (*R*)-2-bromo-3-propanoato di etile, il prodotto ha configurazione:

- A) esclusivamente *R*
 B) esclusivamente *S*
 C) miscela di *R* e *S*
 D) *R* o *S* in base al reattivo

43. Completare in modo corretto: "Il potere ottico rotatorio specifico di una sostanza otticamente pura:"

- A) non dipende dalla lunghezza d'onda della luce incidente
 B) non dipende dalla temperatura
 C) dipende dal solvente
 D) dipende dalla lunghezza del cammino ottico

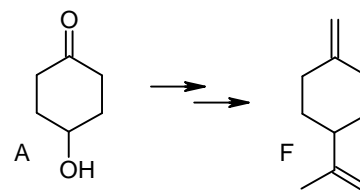
44. Si consideri l'equilibrio eterogeneo di dissociazione del carbonato di calcio:



Indicare il numero di componenti indipendenti c e la varianza ν (o grado di libertà):

- A) $c = 3$ e $\nu = 3$
 B) $c = 3$ e $\nu = 4$
 C) $c = 2$ e $\nu = 1$
 D) $c = 2$ e $\nu = 2$

45. Indicare l'ordine corretto dei processi necessari per trasformare A in F



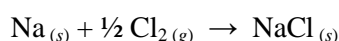
- a. LiAlH_4 in dietil etere anidro
 b. CH_3MgI in dietil etere anidro
 c. Wolff-Kishner (NH_2NH_2 + base forte)
 d. Reattivo di Jones (CrO_3 in H_3O^+ e acetone)
 e. $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$ in tetraidrofurano anidro
 f. HBr conc. a caldo
 g. NaCN in acetone/acqua
 h. Wittig ($\text{Ph}_3\text{P}=\text{CH}_2$ in dietil etere anidro)
 i. $\text{CH}_3\text{SO}_2\text{Cl}$ in piridina

- A) f, g, h, a, d, b
 B) c, d, c, b, h, a
 C) i, g, h, b, e, h
 D) i, h, g, a, d, b, f

46. L'esperimento di Millikan delle goccioline di olio permise al ricercatore statunitense di determinare con un errore inferiore all'1% il valore della carica dell'elettrone. Ciò fu possibile perchè:

- A) le goccioline di olio erano così piccole da non essere influenzate dalla gravità
 B) ogni gocciolina di olio conteneva un numero intero di elettroni
 C) le goccioline di olio non interagivano con i campi elettrici applicati
 D) ogni gocciolina di olio aveva la stessa identica carica elettrica.

47. Usando i seguenti dati, calcolare l'entalpia standard di formazione del cloruro di sodio (ΔH_f° NaCl) a 298 K.



Sapendo che a 298 K si ha:

Energia reticolare di NaCl = 789 kJ/mol
 Energia di ionizzazione di Na = 495 kJ/mol
 Affinità elettronica di Cl = -349 kJ/mol
 Energia di legame di Cl₂ = 239 kJ/mol
 Entalpia di sublimazione di Na = 109 kJ/mol

- A) +292 kJ/mol
 B) -292 kJ/mol
 C) -414 kJ/mol
 D) -1980 kJ/mol

48. Indicare quale delle seguenti relazioni è VERA per un processo isotermico che coinvolge un gas ideale:

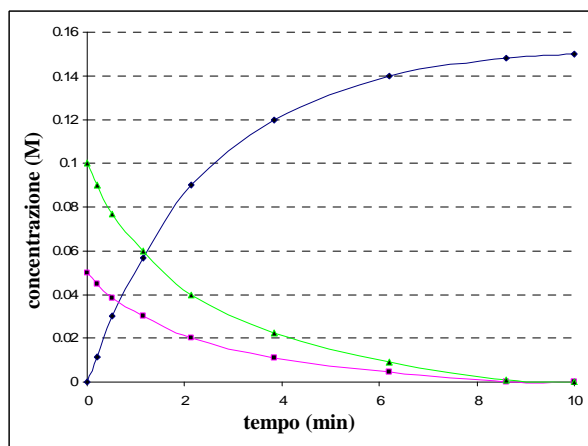
(q = calore, w = lavoro)

- A) $q = -w$
 B) $\Delta U > 0$
 C) $q = 0$
 D) $\Delta U = w$

49. Si deve eseguire una cromatografia preparativa su 1 g di campione. Indicare quale delle seguenti tecniche è preferibilmente utilizzata:

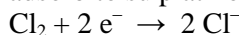
- A) gascromatografia (GC)
 B) cromatografia su strato sottile (TLC)
 C) cromatografia su colonna ad alta efficienza (HPLC)
 D) cromatografia su colonna tradizionale (LC)

50. Per una reazione chimica si è monitorata la concentrazione di ciascun componente nel tempo. Il risultato dell'esperimento è riportato in figura. Indicare quale, tra le seguenti reazioni, è stata utilizzata in tale esperimento:



- A) $A + 3 B \rightarrow C$
 B) $D \rightarrow 2 E \rightarrow 2 F$
 C) $G + 2 H \rightarrow 3 I$
 D) $J \rightarrow K + 2 L$

51. Si consideri il seguente processo elettrolitico che coinvolge un elettrodo di cloro formato da cloro adsorbito su platino platinato:



che si svolge a 25 °C e alla pressione di 1 atm. Il suo potenziale è dato dall'espressione:

- A) $E = E^0 - \frac{0,0591}{2} \log \frac{a_{\text{Cl}_2}}{a_{\text{Cl}^-}}$
 B) $E = E^0 - 0,0591 \log a_{\text{Cl}^-}$
 C) $E = E^0 + 0,0591 \log a_{\text{Cl}^-}$
 D) $E = E^0 - 0,0591 \log a_{\text{Cl}_2}$

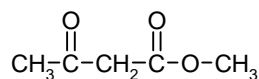
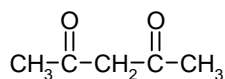
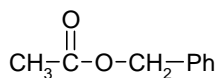
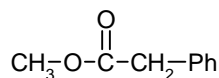
52. Indicare quale tra le seguenti affermazioni riferite all'ozono è corretta:

- A) è presente in tutta l'atmosfera terrestre, ma il 90% è concentrato nella troposfera.
 B) il primo stadio della formazione dell'ozono troposferico è la fotolisi di una molecola di O₂ (ad una lunghezza d'onda minore di 242 nm), così come avviene per la formazione dell'ozono stratosferico
 C) nella troposfera l'ozono si forma dalla reazione tra ossigeno atomico e quello molecolare. L'ossigeno atomico si forma durante fotodissociazione dell'NO₂ a NO (ad una lunghezza d'onda minore di 420 nm)
 D) la concentrazione dell'ozono troposferico nelle zone urbane non ha una significativa variazione tra giorno e notte, a causa dell'elevata produzione di NO_x.

53. Indicare per quale delle seguenti reazioni il valore di K_p è uguale a quello di K_c .

- A) $2 \text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{CO}_{(g)}$
 B) $\text{N}_{2(g)} + 3 \text{H}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{NH}_{3(g)}$
 C) $2 \text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
 D) $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{HI}_{(g)}$

54. Mettere in ordine di acidità, dal più acido al meno acido, i seguenti composti organici.

*a**b**c**d*

- A) *a, b, c, d*
 B) *b, a, d, c*
 C) *a, b, d, c*
 D) *b, a, c, d*

55. Ad una determinata temperatura, il prodotto di solubilità del $\text{Mg}(\text{OH})_2$ vale $7,0 \cdot 10^{-12}$. Calcolare il pH di una soluzione satura di $\text{Mg}(\text{OH})_2$ a quella temperatura (si consideri $K_w = 10^{-14}$):

- A) 10,38
 B) 11,04
 C) 11,35
 D) 12,01

56. Un picco cromatografico ha un tempo di ritenzione (t_R) di 3,756 min e l'ampiezza della base del picco (w) è di 0,412 min. Ne deriva che il numero di piatti teorici (N) per il picco è:

- A) $1,11 \cdot 10^3$
 B) $1,22 \cdot 10^3$
 C) $1,33 \cdot 10^3$
 D) $1,44 \cdot 10^3$

57. Indicare tra le seguenti reazioni quelle utili che avvengono all'interno di una marmitta catalitica:

- a) $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
 b) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
 c) $\text{C}_x\text{H}_y \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 d) $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2$
 e) $\text{NO} \rightarrow \text{N}_2$
 f) $\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2$

- A) *a, b, c*
 B) *a, c, e, f*
 C) *a, b, c, d,*
 D) *a, b, d, e, f*

58. Indicare quanti isomeri esistono per il complesso ottaedrico di formula $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_3\text{F}_3]$:

- A) 1
 B) 2
 C) 3
 D) 4

59. Il sodio tiosolfato idratato è comunemente usato come fissante fotografico. Un fotografo, appassionato di chimica, decide di valutare l'esatta stechiometria tra il tiosolfato e l'acqua di cristallizzazione. Effettuando 3 prove, raccoglie i seguenti dati:

	Massa del tiosolfato idrato (g)	Massa del tiosolfato anidro (g)
Esp. 1	4,96	3,17
Esp. 2	7,44	4,72
Esp. 3	9,92	6,34

Dai dati raccolti deduce che il rapporto stechiometrico tra il tiosolfato di sodio e l'acqua è:

- A) 2 di tiosolfato e 3 di H_2O
 B) 1 di tiosolfato e 3 di H_2O
 C) 1 di tiosolfato e 5 di H_2O
 D) 1 di tiosolfato e 7 di H_2O

60. Di un soluto S si conosce il coefficiente di ripartizione tra cloroformio e acqua $K_D = 5,00$. Una soluzione acquosa di S (50,0 mL; $5,00 \cdot 10^{-2}$ M) viene estratta con 15,0 mL di cloroformio. Calcolare la concentrazione finale del soluto nel solvente organico:

- A) $1,00 \cdot 10^{-2}$ M
 B) $2,00 \cdot 10^{-2}$ M
 C) $3,00 \cdot 10^{-2}$ M
 D) $1,00 \cdot 10^{-1}$ M