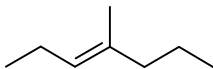
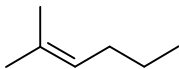


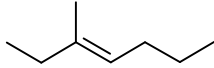
Giochi della Chimica 1995

Fase regionale – Classe C

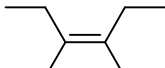
1. Quali dei seguenti materiali NON viene attaccato dall'aceto?
- A) marmo
B) roccia silicea
C) guscio d'uovo
D) conchiglia marina
2. Quali delle seguenti specie chimiche hanno forma planare triangolare: CO_3^{2-} , NO_3^- , O_3 , SO_2 ?
- A) NO_3^- O_3 SO_2
B) CO_3^{2-} NO_3^-
C) CO_3^{2-} O_3 SO_2
D) NO_3^- O_3
3. Quali delle seguenti relazioni sono valide per l'equilibrio liquido-vapore?
- A) $S_{\text{vap}} > S_{\text{liq}}$; $G_{\text{vap}} < G_{\text{liq}}$
B) $S_{\text{vap}} < S_{\text{liq}}$; $G_{\text{vap}} = G_{\text{liq}}$
C) $S_{\text{vap}} > S_{\text{liq}}$; $G_{\text{vap}} > G_{\text{liq}}$
D) $H_{\text{vap}} > H_{\text{liq}}$; $G_{\text{vap}} = G_{\text{liq}}$
4. Se, per una reazione in fase gassosa, si verifica che $\Delta G^\circ = 0$, si deduce che:
- A) $K_p = 1$
B) $K_p < 0$
C) $K_p > 1$
D) $K_p = 0$
5. Quali di queste funzioni attribuite al ciclo di Krebs sono vere?
- 1) produce NAD^+ e FAD
2) rigenera CH_3COSCoA
3) produce CO_2
4) rigenera ossalacetato
- A) 1, 2, 3 e 4
B) 2 e 3
C) 3 e 4
D) 1, 3 e 4
6. Una reazione avviene, a temperatura e pressione costanti, con assorbimento di calore (30 kJ) e con aumento di entropia ($\Delta S = 30 \text{ J/K}$). La reazione è:
- A) favorita dalle basse temperature
B) favorita dalle alte temperature
C) la reazione è sempre forzata
D) la variazione di energia libera ΔG è uguale a zero
7. Un sistema gassoso può passare da una condizione A ad una condizione B in due modi diversi, o con un'adiabatica reversibile o, in alternativa, con un'adiabatica irreversibile. La variazione della sua entropia è:
- A) maggiore di zero in entrambi i casi perché il gas si espande
- B) uguale a zero nel primo caso e maggiore di zero nel secondo
C) uguale a zero in entrambi i casi perché non si scambia calore
D) uguale nei due casi in quanto si tratta di una funzione di stato
8. Quali processi avvengono nell'elettrolisi di una soluzione acquosa di NaNO_3 1 M tra due elettrodi di platino spugnoso?
- A) deposito di sodio al catodo e sviluppo di O_2 all'anodo
B) sviluppo di idrogeno all'anodo e di ossigeno al catodo
C) deposito di sodio metallico al catodo e ossidazione dello ione NO_3^- all'anodo
D) sviluppo di idrogeno al catodo e di ossigeno all'anodo
9. Il rilascio di O_2 dall'emoglobina è favorito da:
- A) aumento di pH
B) aumento della $[\text{CO}_2]$
C) diminuzione della [DPG]
D) diminuzione della [NADH]
10. In quale dei seguenti alimenti e bevande NON è contenuta la caffeina?
- A) cioccolata
B) coca-cola
C) chinotto
D) sprite
11. Un alchene, sottoposto ad ozonolisi e successivo trattamento con zinco e acido acetico, porta alla formazione di 2-pentanone e di propanale. Quale, tra quelle riportate, è la sua struttura?
- 

A)



B)
- 

C)



D)
12. Indicare quale delle seguenti affermazioni è formulata in modo corretto:
- A) la massa molecolare dell'ossigeno è 32 dalton
B) la massa molecolare relativa dell'ossigeno è 32 dalton
C) la massa molecolare dell'ossigeno è 32
D) la massa molecolare relativa dell'ossigeno è 32 u.m.a

13. Ordinare in senso di solubilità crescente in acqua (a 50 °C) le seguenti sostanze:

NH_3 (1); KNO_3 (2); NaNO_3 (3); NH_4Cl (4)

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

14. Quanto rame metallico viene depositato da $6,022 \cdot 10^{20}$ elettroni che passano in una soluzione contenente CuSO_4 1 M?

- A) 63,6 mg
 B) 31,8 mg
 C) 20,8 mg
 D) 96,5 mg

15. Un'energia ha sempre la capacità di:

- A) produrre lavoro
 B) produrre calore ad alte temperature
 C) produrre calore a bassa temperatura
 D) scambiare sia calore che lavoro

16. I cristalli drogati sono:

- A) cristalli inerti contenenti cavità idonee per nascondere la droga
 B) cristalli covalenti di sostanze aventi proprietà anfetaminiche
 C) forme cristalline instabili che si formano per sovra solidificazione
 D) cristalli di un semiconduttore contenenti piccole impurezze che ne esaltano la conducibilità

17. Se il quoziente di reazione Q_r presenta un valore numerico minore di quello della K_{eq} , questo indica che il sistema:

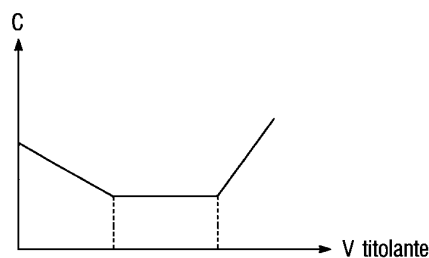
- A) è all'equilibrio
 B) non è all'equilibrio e per raggiungerlo è necessario che i prodotti diminuiscano
 C) non è all'equilibrio e per raggiungerlo devono aumentare i prodotti
 D) non è all'equilibrio e per raggiungerlo è necessario che i reagenti aumentino

18. Ordinare in senso crescente di temperatura di ebollizione le soluzioni acquose, tutte 0,01 M, dei seguenti quattro composti:

NaCl (1); glucosio (2); CaCl_2 (3); Na_3PO_4 (4)

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

19. Nella titolazione conduttimetrica di Na_2CO_3 con HCl in acqua, rappresentata da una curva del tipo in figura, si hanno:

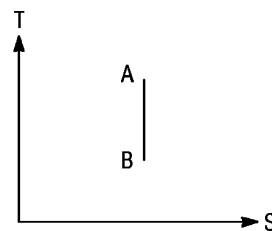


- A) due punti di equivalenza e due punti di viraggio
 B) due punti di equivalenza e un punto di viraggio
 C) un punto di equivalenza e un punto di viraggio
 D) un punto di equivalenza e due punti di viraggio

20. Il carbone animale si aggiunge nella cristallizzazione dopo dissoluzione del soluto per decolorare le soluzioni. Il suo effetto è migliore se il solvente è:

- A) acqua e/o alcool
 B) benzene
 C) toluene
 D) cloroformio

21. Il grafico mostra l'andamento di una trasformazione adiabatica reversibile di un gas ideale. Quale coppia di relazioni per i punti A e B è corretta?



- A) $T_A = T_B$; $S_A = S_B$
 B) $T_A > T_B$; $S_A < S_B$
 C) $T_A > T_B$; $S_A = S_B$
 D) $T_A = T_B$; $S_A < S_B$

22. Per rimuovere tracce di 2-naftolo ($\text{C}_{10}\text{H}_7\text{OH}$) presenti in xilene si può lavare lo xilene con:

- A) HCl dil
 B) NaOH dil
 C) etere dietilico
 D) benzene

23. La distillazione di una sostanza va effettuata obbligatoriamente sotto vuoto se bolle:

- A) tra 30 e 50 °C
 B) tra 50 e 70 °C
 C) tra 70 e 100 °C
 D) oltre i 150 °C

24. Come si può ottenere la scarica al catodo dello ione Na^+ , per elettrolisi di una soluzione acquosa di NaCl ?

- A) rendendo basica la soluzione
 B) utilizzando un catodo di platino spugnoso
 C) aumentando la sovratensione catodica dell'idrogeno
 D) aumentando la concentrazione dello ione Na^+

25. Gas di sintesi si può ottenere da idrocarburi per:

- A) reazione di ossidazione con vapor d'acqua
- B) deidrogenazione e successiva rettifica
- C) idroformilazione
- D) metanazione e lavaggio con azoto liquido

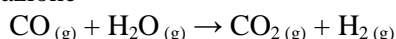
26. La costante di equilibrio della reazione tra ioni $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ e ioni Fe(II) in ambiente acido è dell'ordine di:

- A) 10^{10}
- B) 10^{60}
- C) 10^{30}
- D) 10^{20}

27. Nell'ibridazione degli orbitali atomici, da n orbitali atomici dello stato fondamentale si ottengono:

- A) $n/2$ orbitali ibridi aventi forma diversa
- B) n orbitali ibridi aventi la stessa forma ed energia
- C) n orbitali ibridi aventi la stessa forma ma non la stessa energia
- D) $n/2$ orbitali ibridi aventi la stessa forma ed energia

28. La reazione

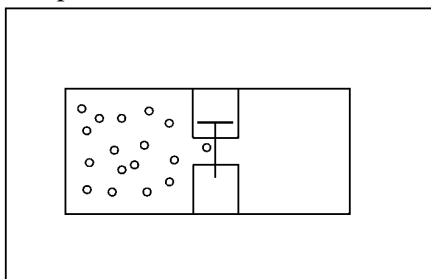


ha $\Delta H_{298} = -10$ kcal. La sua K_p aumenta con:

- A) l'aumentare della T, perché le K_{eq} aumentano sempre con T
- B) l'aumentare della P, perché è calcolata in funzione delle pressioni parziali
- C) il diminuire della T perché la reazione è esotermica
- D) il diminuire della P perché si forma H_2

29. Un gas ideale (1 mol) è contenuto in un recipiente termicamente isolato ad una temperatura definita.

Aperto un rubinetto, il gas si espande in un secondo recipiente uguale al primo, vuoto e termicamente isolato. Quale delle seguenti affermazioni NON è vera, per tale processo?



- A) $\Delta U = 0$
- B) $W = 0$
- C) $\Delta S = 0$
- D) $\Delta T = 0$

30. Indicare per quale composto è possibile una forma "meso":

- A) cis 1,2-cicloesandiolo
- B) trans 1,2-cicloesandiolo
- C) 2,3-pentandiolo
- D) 2,3-diclorobutanale

31. La carica formale di un atomo in una molecola o in uno ione poliatomico è:

- A) il suo numero di ossidazione
- B) la carica che risulta sull'atomo dopo aver diviso equamente gli elettroni di legame
- C) lo stato di ossidazione minimo che l'atomo può assumere
- D) lo stato di ossidazione massimo che l'atomo può assumere

32. In due celle poste in serie e contenenti rispettivamente AgNO_3 0,5 M e HCl 0,6 M, viene fatta passare una corrente continua per 30 minuti. Sapendo che al catodo della prima cella si sono depositati 2,012 g di Ag metallico, quanti mL di H_2 gassoso (misurati a 0 °C e 1 atm) si sono sviluppati al catodo della seconda?

- A) 104 mL
- B) 418 mL
- C) 209 mL
- D) 314 mL

33. Indicare quale dei seguenti chetoni può dare per riduzione solo alcoli otticamente inattivi:

- A) 4-metilcicloesanoone
- B) 3-metilcicloesanoone
- C) 2,5-dimetilcicloesanoone
- D) 2,3,5-trimetilcicloesanoone

34. 200 mL di soluzione di CuSO_4 0,1 M vengono sottoposti ad elettrolisi per 25 minuti con una corrente costante di 2 A. Qual è la molarità della soluzione di CuSO_4 alla fine dell'elettrolisi?

- A) $2,25 \cdot 10^{-2}$ M
- B) $4,50 \cdot 10^{-2}$ M
- C) $1,12 \cdot 10^{-2}$ M
- D) $4,50 \cdot 10^{-3}$ M

35. Il potenziale di un elettrodo rispetto a quello dell'elettrodo a calomelano saturo ($E_{298} = 0,241$ V) è pari a +0,196 V (a 298 K). Qual è il potenziale dello stesso elettrodo rispetto al potenziale dell'elettrodo standard a idrogeno alla stessa temperatura?

- A) -0,196 V
- B) +0,437 V
- C) -0,241 V
- D) +0,045 V

36. Nella prova del COD bisogna sottrarre i cloruri dal risultato analitico perché:

- A) il dicromato ossida i cloruri a cloro mentre l'ossigeno non può farlo nel BOD
- B) i cloruri non sono inquinanti perché sono contenuti in grosse quantità nell'acqua di mare
- C) i cloruri sono inquinanti per gli scarichi nelle acque dolci
- D) non è necessario sottrarre i cloruri perché essi fanno parte del metabolismo dei batteri usati nel BOD

37. La misura sperimentale $4,001 \cdot 10^2$ g ha:

- A) 3 cifre significative
- B) 2 cifre significative
- C) 4 cifre significative
- D) 6 cifre significative

38. Qual è la differenza di potenziale che si forma tra un elettrodo ad idrogeno ($P_{H_2} = 1$ atm, $T = 298$ K) che utilizza una soluzione acquosa ideale a $pH = 1$ e un elettrodo normale ad idrogeno alla stessa T ?

- A) +1,118 V
- B) -0,059 V
- C) +0,059 V
- D) -0,295 V

39. Qual è la concentrazione in ppm di una soluzione di KCl contenente 0,0020 g/kg?

- A) 20
- B) 200
- C) 0,2
- D) 2,0

40. I coefficienti per la seguente reazione sono:



- A) 2, 14, 4, 6, 16
- B) 1, 7, 2, 3, 8
- C) 1, 7, 4, 6, 16
- D) 1, 14, 2, 3, 8

41. Nell'espansione isoterma reversibile di un gas perfetto il ΔH è uguale:

- A) a zero in quanto $Q_P = 0$
- B) al calore scambiato $Q_T = nRT \ln V_2/V_1$
- C) a zero in quanto $Q = W$ e T è costante
- D) minore di zero in quanto il lavoro $-P\Delta V$ è minore di zero

42. I nuclidi ^{14}C prodotti nell'atmosfera penetrano negli esseri viventi:

- A) attraverso la fotosintesi e la catena alimentare
- B) attraverso la pelle e le mucose o la corteccia dei vegetali
- C) attraverso la respirazione
- D) con la trasmutazione

43. Per confrontare la solubilità in acqua di soluti poco solubili bisogna conoscere il loro:

- A) prodotto di solubilità
- B) prodotto di solubilità e la loro natura molecolare o ionica
- C) prodotto di solubilità, la loro formula e la loro dissociazione ionica
- D) stato fisico, la loro granulometria e la velocità di agitazione della soluzione

44. La sensibilità di uno strumento indica:

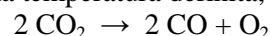
- A) il massimo valore della grandezza che lo strumento può misurare

- B) l'idoneità dello strumento ad effettuare una misura
- C) la minima quantità di sostanza che lo strumento può misurare
- D) la più piccola variazione del valore della grandezza che lo strumento può misurare

45. Il reagente di partenza occorrente per preparare una miscela di (E) e (Z)-2-metil-2-pentenale per condensazione crotonica è:

- A) acetone
- B) propanale
- C) propenale
- D) isobutirraldeide

46. Per il seguente equilibrio, che si verifica in fase gassosa e ad una temperatura definita, si ha $\Delta G^\circ > 0$:



Se ne deduce che la reazione:

- A) può avvenire spontaneamente, a seconda delle pressioni parziali
- B) non può mai avvenire spontaneamente
- C) può avvenire spontaneamente, aumentando la pressione totale
- D) può avvenire spontaneamente, in presenza di un catalizzatore

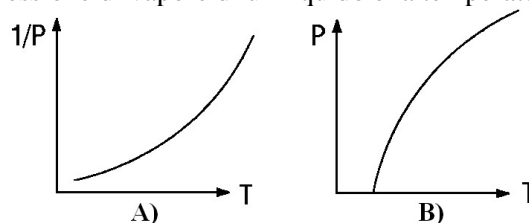
47. Il rapporto $^{12}C/^{14}C$ in un campione di un pezzo di legno può essere utilizzato per valutare il tempo trascorso dalla morte del suo albero perché:

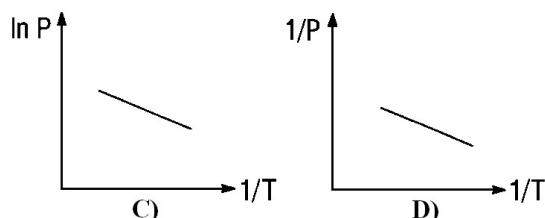
- A) quando un organismo vivente muore, cessa il suo scambio di atomi di C con l'ambiente
- B) non avviene più la formazione dell'isotopo ^{14}C per bombardamento del ^{14}N delle proteine con neutroni provenienti da raggi cosmici
- C) lo scambio di atomi di C tra esso e l'ambiente continua
- D) il nuclide ^{14}C ha un tempo di semivita di circa 500 anni

48. Nella produzione di C_2H_2 da CH_4 occorre effettuare un "quenching" invece che un raffreddamento lento della miscela di reazione, perché altrimenti:

- A) troppo CH_4 si trasformerebbe in C_2H_2
- B) la miscela gassosa corroderebbe il reattore
- C) un'eccessiva quantità di C_2H_2 si ritrasformerebbe in CH_4
- D) la presenza di $CO + H_2O$ dalla combustione parziale genererebbero un eccesso di CH_3OH

49. Quale diagramma mostra la relazione corretta tra la pressione di vapore di un liquido e la temperatura:





50. Durante l'inverno si cospargono le strade di NaCl e sabbia perché:

- A) si riduce la possibilità di formazione di ghiaccio e comunque di ghiaccio liscio
- B) aumenta la conservabilità del manto stradale per reazione di sale e sabbia con l'asfalto
- C) elimina la possibilità di formazione di ghiaccio liscio formando cristalli misti: H_2O-SiO_2-NaCl
- D) l'aggiunta di sabbia permette di ridurre i costi del sale per diluizione

51. L'atomo è la più piccola parte di un elemento che:

- A) conserva caratteri strutturali sufficienti per riconoscerlo
- B) ne conserva le proprietà chimiche e fisiche
- C) possiede le proprietà chimiche ma non quelle fisiche dell'elemento
- D) possiede le proprietà fisiche ma non quelle chimiche dell'elemento

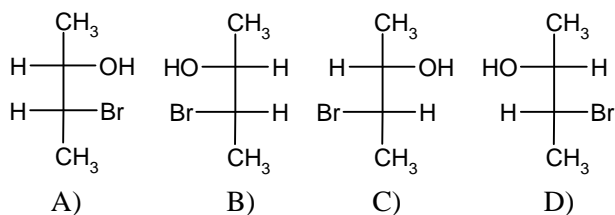
52. Quanti elettroni occorrono per depositare 1 g di alluminio da un sale fuso contenente ioni Al^{3+} ?

- A) $2,23 \cdot 10^{22}$
- B) $6,02 \cdot 10^{23}$
- C) 96500
- D) $6,7 \cdot 10^{22}$

53. Se, per una reazione in fase gassosa ad una temperatura definita, si verifica che ΔG° è uguale a zero, si deduce che:

- A) $K_p = 0$
- B) $K_p = 1$
- C) $K_p > 1$
- D) $K_p < 0$

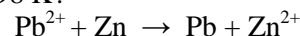
54. Indicare la struttura che rappresenta il (2R, 3S)-3-bromo-2-butano.



55. Qual è il potenziale di un elettrodo costituito da un filo di platino immerso in una soluzione ideale avente $pH = 0$ e $T = 298 K$, in cui sono state sciolte 1,00 mol di solfato ferroso ed 1,00 mol di solfato ferrico per litro?

- A) 0,920 V
- B) 0,752 V
- C) 0,788 V
- D) 0,770 V

56. Qual è la differenza di potenziale di una cella galvanica in cui avviene la seguente reazione spontanea se tutte le specie coinvolte hanno attività unitaria e si trovano a 298 K?



- A) -0,63 V
- B) +0,89 V
- C) -0,89 V
- D) +0,63 V

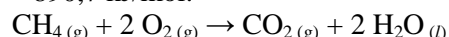
57. In molti processi di cracking di idrocarburi e di reforming di benzine, sul catalizzatore si depositano residui carboniosi che ne rendono necessaria la periodica rigenerazione. Questa si compie per:

- A) riduzione
- B) stripping con vapore
- C) lavaggio con solvente inerte
- D) combustione

58. L'alcol etilico anidro si ottiene industrialmente per:

- A) rettifica di soluzioni acquose diluite di alcol
- B) distillazione azeotropica con benzene
- C) distillazione in corrente di vapore
- D) idrolisi dell'acetato di etile

59. Per la reazione di combustione del metano si ha: $\Delta H^\circ_{298} = -890,7 \text{ kJ/mol}$.



Qual è il calore di combustione, calcolato a volume costante?

- A) -885,7 kJ/mol
- B) -890,7 kJ/mol
- C) -895,6 kJ/mol
- D) -406,2 kJ/mol

60. Gli anomeri del D-galattosio sono:

- A) enantiomeri
- B) isomeri cis-trans
- C) diastereoisomeri
- D) conformeri