

Giochi della Chimica 2001 Fase nazionale – Classi A e B

1. Il numero atomico di un elemento allo stato fondamentale:
- A) corrisponde alla somma del n° di protoni e neutroni dell'isotopo più abbondante dell'elemento
 - B) corrisponde al n° di neutroni del suo nuclide più abbondante
 - C) corrisponde al suo numero di ossidazione
 - D) è identico per ogni suo nuclide isotopo
2. Se si diminuisce la pressione che insiste sulla superficie di un liquido la temperatura di ebollizione di questo:
- A) si abbassa
 - B) si innalza
 - C) non cambia
 - D) si abbassa o si innalza a seconda che il liquido formi o no legami a idrogeno.
3. Indicare tra i seguenti l'acido che può essere ossidato a formare un acido più forte:
- A) H_3PO_4
 - B) HNO_3
 - C) H_2SO_3
 - D) H_3BO_3
4. Sapendo il volume (2,00 L) che un campione (3,30 g) di gas considerato ideale occupa a 150 °C e 1,25 atm, indicare la massa molare del gas:
- A) 0,0218 g mol⁻¹
 - B) 16,2 g mol⁻¹
 - C) 45,8 g mol⁻¹
 - D) 37,0 g mol⁻¹
5. I valori di una stessa proprietà intensiva:
- A) possono solo essere divisi
 - B) possono essere sommati
 - C) non si possono sommare
 - D) possono essere sottratti
6. Indicare le moli di $\text{Fe}(\text{OH})_3$ formate da una mole di molecole di ossigeno che ossidi $\text{Fe}(\text{OH})_2$ a $\text{Fe}(\text{OH})_3$ secondo la seguente reazione da bilanciare: $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$:
- A) 2
 - B) 4
 - C) 5
 - D) 6
7. Indicare la sostanza o miscela di sostanze che si scioglie meglio nell'acqua:
- A) un sapone
 - B) un grasso
 - C) un cloruro alcalino
 - D) la benzina
8. Un campione di roccia (1,00 g) che non contiene alcun altro carbonato se non CaCO_3 , sciolto in acido acetico sviluppa CO_2 (0,380 g), pertanto la frazione percentuale in massa del carbonato è:
- A) 17,5 %
 - B) 51,0 %
 - C) 64,0 %
 - D) 86,4 %
9. L'acqua ossigenata è:
- A) una forma isotopica dell'acqua
 - B) una forma allotropica dell'acqua
 - C) una soluzione di ossigeno in acqua
 - D) un composto diverso dall'acqua
10. Indicare la frase che completa in modo corretto la seguente espressione: "Gli orbitali caratterizzati dai numeri quantici $n = 3$ e $l = 1$ ":
- A) hanno la stessa energia ovvero sono degeneri
 - B) non hanno la stessa energia e non sono degeneri
 - C) hanno simmetria sferica
 - D) possono formare solo legami di tipo pigreco
11. Una beuta contiene una soluzione acquosa di glucosio (100 mL) la cui frazione molare è 0,06. Pertanto, la frazione molare dell'acqua è:
- A) 0,1
 - B) 0,06
 - C) 0,94
 - D) 6
12. La quantità di idrogeno che si sviluppa facendo reagire alluminio (0,10 mol) e acido cloridrico (0,22 mol) secondo la seguente reazione $\text{Al} + \text{HCl} \Rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$ (da bilanciare) è:
- A) 0,11 mol
 - B) 0,22 mol
 - C) 0,10 mol
 - D) 0,05 mol
13. Indicare il sale che, in soluzione acquosa, modifica in modo apprezzabile il pH dell'acqua grazie al fatto che contiene uno ione a carattere basico, gli altri contengono solo ioni a carattere neutro:
- A) Na_2SO_4
 - B) NaHCO_3
 - C) NaNO_3

D) CaCl_2

14. Indicare tra i seguenti composti:

BCl_3 , CHCl_3 , NCl_3 , BF_3 e PCl_5 quello(i) con molecola planare:

- A) BCl_3 , NCl_3
- B) BCl_3 , CHCl_3
- C) NCl_3 , PCl_5
- D) BCl_3 , BF_3

15. Indicare la quantità chimica di ioni contenuti in 1 mol di NaCl :

- A) 1 mol di ioni
- B) 2 mol di ioni
- C) $2 (6,02 \cdot 10^{23})$ ioni
- D) 0,5 mol di ioni

16. Quando le molecole di un gas chiuso in un recipiente isolato termicamente collidono tra loro o con le pareti del recipiente, la loro energia media:

- A) diminuisce
- B) aumenta
- C) rimane costante
- D) rimane costante se le molecole sono monoatomiche

17. Elementi che hanno lo stesso numero di elettroni nella configurazione elettronica esterna:

- A) occupano lo stesso gruppo della tavola periodica
- B) hanno la stessa affinità elettronica
- C) hanno la stessa energia di ionizzazione
- D) occupano lo stesso periodo della tavola periodica

18. I simboli delle unità di misura sono tutti minuscoli:

- A) tranne il joule che si indica J maiuscola
- B) tranne quelli che derivano da nomi di persona
- C) tranne quelli che derivano da nomi di persona e il litro che si può scrivere l o L
- D) tranne quelli che derivano da nomi di persona e il kilogrammo

19. La quantità chimica di ioni H_3O^+ che 1 mol di molecole dell'acido poliprotico H_3PO_4 può generare nella reazione con la base NaOH è pari:

- A) a 1 mol, 2 mol o 3 mol, a seconda che 1 molecola di acido nella reazione voluta ceda 1, 2 o 3 ioni idrogeno
- B) sempre a 3 mol, il numero di atomi di idrogeno che l'acido contiene, indipendentemente dalla reazione
- C) al peso equivalente dell'acido
- D) a 3 mol, perché la base è forte

20. Se si osserva la tavola periodica da sinistra a destra e dall'alto in basso, escludendo i gas nobili, si nota che l'elettronegatività degli elementi:

- A) diminuisce lungo un periodo e lungo un gruppo
- B) diminuisce lungo un periodo e aumenta lungo un gruppo
- C) aumenta lungo un periodo e lungo un gruppo
- D) aumenta lungo un periodo e diminuisce lungo un gruppo

21. Un solido cristallino che si scioglie in esano e non in acqua, è probabile che sia un solido:

- A) ionico
- B) covalente
- C) metallico
- D) molecolare

22. Se si esclude l'elio e il neon, gli atomi dei gas nobili hanno configurazione elettronica esterna:

- A) completa che conferisce loro stabilità chimica
- B) incompleta ma caratterizzata da un ottetto di elettroni che conferisce loro stabilità chimica
- C) incompleta ma caratterizzata da un ottetto di elettroni che conferisce loro totale inerzia chimica
- D) completa, che non permette loro di legarsi ad altri atomi

23. Indicare come varia l'energia di prima ionizzazione negli elementi Li, K e Cs:

- A) $\text{Li} > \text{K} > \text{Cs}$
- B) $\text{Li} = \text{K} > \text{Cs}$
- C) $\text{Li} = \text{K} < \text{Cs}$
- D) $\text{Li} < \text{K} < \text{Cs}$

24. Indicare la concentrazione degli ioni OH^- in una soluzione acquosa 0,1 M di saccarosio:

- A) 10^{-1} M
- B) 10^{-7} M
- C) 10^{-5} M
- D) 10^{-13} M

25. Sapendo che la massa di una fiala di vetro vuota è di 3,0 g mentre quella della fiala contenente un campione solido avente il volume di $11,0 \text{ cm}^3$ è di 25,0 g, stabilire la densità del solido:

- A) $2,27 \text{ g/cm}^3$
- B) $0,50 \text{ g/cm}^3$
- C) $2,0 \text{ g/cm}^3$
- D) $2,00 \text{ g/cm}^3$

26. Nella reazione $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{HCN} + \text{OH}^-$ si ha l'interazione di:

- A) uno ione a carattere basico con un solvente che si comporta da acido
- B) una specie ossidante con una riducente

- C) un sale con un composto neutro
D) due basi
- 27.** Indicare il gruppo di prefissi del S.I., tutti indicanti quantità maggiori di 1:
A) tera, giga, mega
B) chilo, deci, mega
C) mega, chilo, pico
D) nano, mega, giga
- 28.** L'immissione di diossido di carbonio nell'atmosfera può contribuire a lungo termine ad un aumento:
A) dell'effetto serra
B) dell'acidità delle piogge
C) del buco dell'ozono
D) dello smog fotochimico
- 29.** Il numero di cifre significative della grandezza X, il cui valore è stato stabilito per convenzione è:
A) 5
B) 1
C) indefinito in quanto il valore si può scrivere con un numero di cifre grande a piacere
D) 4
- 30.** In una miscela gassosa, ogni componente esercita una pressione che:
A) è indipendente dalla natura degli altri componenti
B) dipende dal numero degli altri componenti
C) dipende dal peso molecolare degli altri componenti
D) dipende dalla pressione parziale dei componenti a molecola monoatomica
- 31.** Per forza elettromotrice di una pila si intende:
A) l'energia erogata dalla pila
B) la sua differenza di potenziale misurata a circuito elettrico aperto
C) la sua capacità di mettere in movimento un motore elettrico
D) l'energia che bisogna fornirle affinché possa esplicare la sua funzione
- 32.** L'espressione peso formula deve sostituire quella di peso molecolare nei composti:
A) ionici
B) gassosi
C) organici
D) instabili
- 33.** La formula $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ indica che:
A) la molecola di CuSO_4 è circondata da 5 molecole di acqua
B) il sale contiene 5 molecole di acqua di cristallizzazione
C) l'acqua è legata agli ioni SO_4^{2-} e non al rame
D) il solfato di rame è un sale igroscopico
- 34.** Tra i seguenti individui chimici quello costituito da ioni positivi avvolti da una nube elettronica è:
A) N_2
B) Cl_2
C) NaCl
D) Na
- 35.** L'espressione peso atomico è sinonimo di massa atomica relativa e perciò:
A) il peso atomico è adimensionale e non si esprime in u o in D
B) il peso atomico è adimensionale e si esprime in u o in D
C) il peso atomico si esprime in u, in D o in kg
D) il peso atomico è un'espressione impropria che sta per massa atomica
- 36.** La formazione di legami a ponte di idrogeno si ritiene responsabile:
A) della solubilizzazione dei solidi ionici in acqua
B) della minore densità del ghiaccio rispetto all'acqua
C) dell'angolo di legame di 105° dell'acqua liquida
D) del relativamente basso punto di ebollizione dell'acqua
- 37.** Indicare la soluzione acquosa con il più alto punto di ebollizione:
A) KCl 0,1 M
B) Glucosio 0,1 M
C) NaOH 0,1 M
D) CaCl_2 0,1 M
- 38.** Quale delle seguenti sostanze contribuisce significativamente al fenomeno delle piogge acide?
A) ammoniaca
B) metano
C) diossido di zolfo
D) ozono
- 39.** Il bilanciamento di una reazione chimica è imposto dalle legge di:
A) Proust
B) Dalton
C) Lavoisier
D) Gay-Lussac

40. Una soluzione di ipoclorito di calcio, il sale comunemente addizionato all'acqua delle piscine, è:
- A) basica perché lo ione ClO^- ha carattere basico in acqua (Arrhenius e i suoi sopravvissuti seguaci direbbero che subisce idrolisi)
 - B) basica perché $\text{Ca}(\text{OH})_2$ è una base debole e insolubile
 - C) neutra se la concentrazione è sotto lo 0,1 M
 - D) acida perché si forma HClO

I quesiti della Classe A proseguono, quelli della Classe B riprendono dopo il quesito 60 della Classe A

41. Un composto costituito solo da C, H, e O ha la seguente composizione percentuale:
C = 50,0%; H = 5,60%; O = 44,4%.
La formula minima del composto è:
- A) $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$
 - B) $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$
 - C) CH_2O
 - D) $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$
42. Un anione può essere definito come un atomo o un gruppo di atomi che:
- A) hanno acquistato un protone
 - B) hanno acquistato una carica negativa
 - C) hanno perso uno o più neutroni
 - D) hanno perso una o più cariche positive
43. Gli idracidi sono acidi che non contengono ossigeno e sono formati da idrogeno:
- A) e un alogeno
 - B) e uno o più non metalli
 - C) ossigeno e un non metallo
 - D) e un metallo
44. Il diossido di carbonio solido è un solido:
- A) molecolare
 - B) covalente
 - C) ionico
 - D) amorfo
45. I numeri di ossidazione negativi possono essere assunti da:
- A) gli atomi di tutti gli elementi
 - B) gli atomi dei non metalli e semimetalli
 - C) gli atomi degli alogeni
 - D) tutti gli elementi tranne quelli di transizione
46. Indicare l'affermazione corretta alla luce della teoria acido-base di Bronsted e Lowry:
- A) la base coniugata di un acido debole è più debole di quella di un acido forte

- B) la base coniugata di un acido forte è più debole di quella di un acido debole
 - C) l'acido coniugato di una base debole è un acido forte
 - D) i sali sono neutri
47. Indicare la molecola la cui struttura di Lewis ha una coppia di elettroni sull'atomo centrale:
- A) H_2S
 - B) CO_2
 - C) HCN
 - D) NH_3

48. Il suffisso ico della terminologia comune degli ossidi indica l'ossido:
- A) in cui il metallo ha numero di ossidazione +3
 - B) in cui il metallo è legato all'ossigeno con legame ionico
 - C) a minor contenuto di ossigeno
 - D) a maggior contenuto di ossigeno

49. Indicare la regola ERRATA nel calcolo delle cifre significative:
- A) nelle addizioni e sottrazioni il risultato deve contenere il numero di cifre decimali del termine che ne contiene di meno
 - B) il numero di cifre significative di un numero esatto si può ritenere illimitato
 - C) nel caso di moltiplicazioni o divisioni il calcolo non deve aumentare il numero di cifre significative
 - D) nel calcolo delle cifre significative vanno inclusi gli zeri prima della virgola ed esclusi gli altri

50. La legge dell'invariabilità delle sostanze elementari stabilisce:
- A) un elemento non può essere mai trasformato in un altro
 - B) un elemento non può essere mai trasformato in un altro in una comune reazione chimica
 - C) in una reazione nucleare un elemento non può essere trasformato in un altro
 - D) in una reazione chimica un elemento non può essere trasformato in un suo ione

51. L'inquinamento delle acque causato dai polifosfati contenuti nei detersivi provoca:
- A) intorbidamento dell'acqua per formazione di polifosfati insolubili
 - B) proliferazione delle alghe ed impoverimento di ossigeno
 - C) moria dei pesci a causa della tossicità dei polifosfati
 - D) diminuzione della solubilità dell'ossigeno

52. Due sostanze A e B vengono separate per cristallizzazione frazionata. Ciò è possibile perché esse hanno:

- A) diverso punto di ebollizione
- B) diverso punto di fusione
- C) diversa solubilità
- D) diversa densità

53. Se a temperatura costante si separa per filtrazione una soluzione satura dal soluto presente come corpo di fondo:

- A) la soluzione non è più satura
- B) la soluzione è comunque satura
- C) può essere o no satura a seconda della natura di soluto
- D) resta satura solo se il soluto è un liquido

54. L'espressione "moli di azoto" è:

- A) confusa in quanto non specifica la specie a cui si riferisce e quindi la massa di azoto
- B) tipica dei chimici che usano la mole come unità di misura
- C) sinonimo di 14 g di azoto
- D) sinonimo di 28 g di azoto

55. Tra le seguenti coppie di sostanze non reagiscono tra loro:

- A) MgO con CO₂
- B) N₂O₃ con K₂O
- C) CaO con SO₃
- D) CO₂ con SO₂

56. La pila è un dispositivo che permette di:

- A) trasformare energia termica in elettrica
- B) utilizzare energia elettrica per effettuare una reazione chimica
- C) utilizzare energia chimica per ottenere energia elettrica
- D) trasformare energia chimica in energia potenziale

57. Si definiscono idrati i sali:

- A) solubili in acqua
- B) che in acqua si idrolizzano
- C) il cui reticolo cristallino contiene molecole d'acqua
- D) fortemente igroscopici

58. Se un campione di ammoniaca a 25 °C diffonde alla velocità di 0,050 mol L⁻¹ il gas che nelle stesse condizioni diffonde a velocità doppia può essere:

- A) O₂
- B) He
- C) CO₂
- D) Cl₂

59. L'affinità elettronica è un'energia perduta da un atomo che acquista un elettrone (in kJ mol⁻¹ di elettroni), perciò in base alle moderne convenzioni termodinamiche ha un valore negativo. Allora, per giustificare l'espressione consolidata: "Gli alogeni hanno elevata affinità elettronica", conviene definire questa grandezza come:

- A) l'energia che bisogna fornire a uno ione negativo per ottenere l'atomo neutro
- B) l'energia cambiata di segno che bisogna fornire a uno ione negativo per ottenere l'atomo neutro
- C) l'energia emessa quando un atomo forma uno ione negativo
- D) l'energia acquistata quando un atomo forma uno ione negativo

60. In una pila avviene:

- A) Una trasformazione di cationi in anioni
- B) Una trasformazione di neutroni in protoni con conseguente formazione di elettroni e corrente elettrica
- C) L'elettrolisi di un sale
- D) Il trasferimento di elettroni da una coppia ossidoriduttiva ad un'altra

Riprendono ora i quesiti della Classe B dal 41 al 60.

41. Indicare la differenza di pH che si osserva a 25 °C tra due soluzioni acquose di formiato di ammonio (NH₄HCO₂ 0,0100 M e 0,100 M; considerando K_a = 2,10 · 10⁻⁴ e K_b = 1,80 · 10⁻⁵ a 25 °C):

- A) 1
- B) 0 (il pH per le due soluzioni vale 6, 47)
- C) 10
- D) 0 (il pH per le due soluzioni vale 7, 53)

42. Il numero di cifre significative con cui si esprime il risultato di una misura:

- A) dipende dalle costanti coinvolte nei calcoli
- B) deve essere idoneo a indicare l'accuratezza con cui la misura è stata effettuata
- C) viene stabilito dall'operatore per convenzione
- D) deve essere idoneo a indicare la precisione con cui la misura è stata effettuata

43. Se una pila è scarica, la reazione che l'alimenta ha una variazione di energia libera:

- A) nulla perché reagenti e prodotti non si trasformano più gli uni negli altri
- B) nulla perché i reagenti non si trasformano più in prodotti
- C) nulla perché la reazione contiene solo prodotti
- D) nulla perché la reazione ha raggiunto l'equilibrio

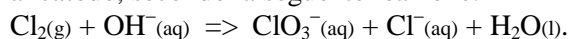
44. Indicare il sale che in soluzione acquosa 1M ha pH minore:

- A) NaNO_3
- B) NaHCO_3
- C) NH_4Cl
- D) CH_3COONa

45. Se una soluzione presenta un massimo di assorbimento a 670 nm, è corretto affermare che la soluzione:

- A) è incolore
- B) ha colore blu
- C) assorbe il colore verde
- D) non contiene sostanze con cromofori

46. I clorati sono composti largamente usati nell'industria dei fuochi d'artificio e sono generalmente prodotti per elettrolisi di una soluzione acquosa di KCl: nel processo, il Cl_2 che si svolge all'anodo reagisce con gli ioni OH^- che si formano al catodo, secondo la seguente reazione:



Indicare i coefficienti stechiometrici della reazione:

- A) 1, 4, 1, 1, 2
- B) 1, 6, 1, 1, 3
- C) 3, 6, 1, 5, 3
- D) 2, 6, 1, 3, 3

47. Indicare la quantità di corrente (in A) necessaria per produrre una determinata massa di clorato di potassio (100 g; $M_r = 122,5$) in un'ora, secondo il processo elettrolitico dell'esercizio precedente:

- A) 131 A
- B) 21,9 A
- C) 109 A
- D) 65,7 A

48. Indicare la formula di Lewis di uno degli ossidi formati dall'azoto: un gas rosso-bruno molto reattivo avente formula NO_2 :

- A) $\text{:}\ddot{\text{O}}=\dot{\text{N}}-\ddot{\text{O}}\text{:}$
- B) $\text{:}\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{N}}-\ddot{\text{O}}\text{:}$
- C) $\text{:}\ddot{\text{O}}-\dot{\text{N}}-\ddot{\text{O}}\text{:}$
- D) $\text{:}\ddot{\text{O}}-\dot{\text{N}}-\ddot{\text{O}}\text{:}$

49. Sapendo che per la reazione $\text{A} + \text{B} \Rightarrow \text{P}$, i valori delle costanti di velocità a due diverse temperature sono: $K_1 = 5,740 \cdot 10^{-14} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ a 398,15 K e $K_2 = 7,010 \cdot 10^{-9} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ a 498,15 K e che $\Delta U_r = -9,140 \text{ kJ mol}^{-1}$, determinare l'energia di attivazione della reazione inversa.

- A) $184,0 \text{ kJ mol}^{-1}$
- B) $202,2 \text{ kJ mol}^{-1}$

- C) $193,1 \text{ kJ mol}^{-1}$
- D) $55,30 \text{ kJ mol}^{-1}$

50. Sulla base del dato che la reazione di sintesi dell'ammoniaca $\text{N}_{2(g)} + 3 \text{H}_{2(g)} \Rightarrow 2 \text{NH}_3$ è termodinamicamente spontanea a 298 K ma non a temperature più alte, indicare l'affermazione esatta a 298 K:

- A) ΔG , ΔH e ΔS sono tutte negative
- B) ΔG , ΔH e ΔS sono tutte positive
- C) ΔG e ΔH sono positive ma ΔS è negativa
- D) ΔG e ΔS sono negative e ΔH è positiva

51. Indicare, tra le seguenti, l'unica soluzione che ha le proprietà di un tampone:

- A) CH_3COOH (50 mL; 0,10 M) + NaOH (50 mL; 0,10 M)
- B) CH_3COOH (50 mL; 0,10 M) + NaOH (50 mL; 0,050 M)
- C) CH_3COOH (50 mL; 0,050 M) + NaOH (50 mL; 0,10 M)
- D) CH_3COOH (50 mL; 0,050 M) + NaOH (50 mL; 0,050 M)

52. La molecola BCl_3

- A) è fortemente polare
- B) ha tre legami dativi
- C) è poco polare
- D) ha momento dipolare nullo

53. Se si fa reagire una soluzione acquosa di acetone (15 mL; 4,0 M) con iodio (0,050 mol) in acido cloridrico (15 mL; 1,0 M), e acqua (70 mL) il tempo necessario perché il colore dello iodio sparisca è di 250 s. Considerando additivi i volumi, si può calcolare che la velocità media di reazione è

- A) $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- B) $2,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- C) $2,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- D) $2,0 \cdot 10^{-7} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$

54. Nel gennaio 1986 lo shuttle Challenger iniziò una missione che fallì tragicamente in quanto i gas di combustione uscirono da un giunto di uno dei razzi propellenti a combustibile solido e causarono un incendio che squarciò il serbatoio contenente:

- A) ligroina
- B) il carburante formato da olio di ricino bidistillato e metanolo in compartimenti separati
- C) H_2 e O_2 liquidi in compartimenti separati
- D) ammonio perclorato e alluminio

55. Un composto organico A, costituito solo da C, H, e O ha la seguente composizione percentuale

in massa: C = 60,00%; H = 4,48%. La formula minima del composto è:

- A) C₂H₂O
- B) C₉H₈O₄
- C) C₄H₄O₂
- D) C₃H₄O₂

56. Indicare la variazione di energia libera della reazione che interviene tra una soluzione contenente Sn²⁺ titolata potenziometricamente con Fe³⁺

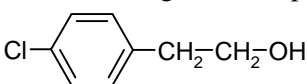
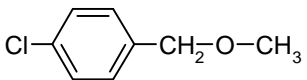
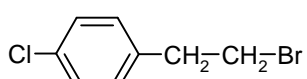
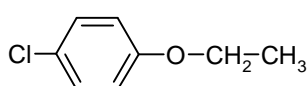
(E°(Sn⁴⁺/Sn²⁺) = 0,154 V; E°(Fe³⁺/Fe²⁺) = 0,771 V):

- A) +59,5 kJ
- B) +119 kJ
- C) -59,5 kJ
- D) -119 kJ

57. Se il tempo di dimezzamento per il nuclide ²³⁰₉₀Th è di 8,3 · 10⁴ anni, dopo un milione di anni, su una quantità di partenza di 1,0000 kg la massa disintegrata, è:

- A) 999,76 g
- B) 0,24000 g
- C) 500,00 g
- D) 449,88 g

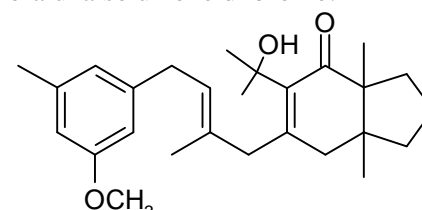
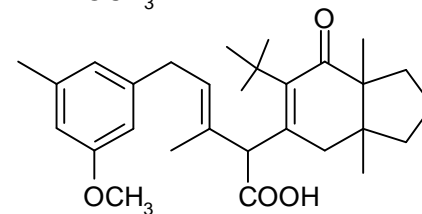
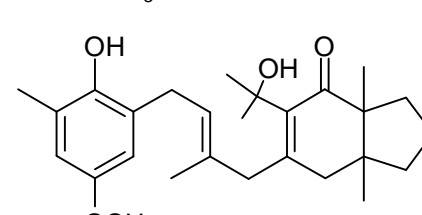
58. Un composto incognito presenta uno spettro di massa con uno ione molecolare costituito da due picchi le cui intensità sono nel rapporto di 3: 1 e sono distanziati da due unità di massa. Lo stesso composto presenta uno spettro NMR in cui c'è un tripletto a δ 1,35 ppm, un quartetto a δ 3,90 ppm e segnali dovuti a protoni aromatici centrati rispettivamente a δ 6,68 ppm (2 picchi) e δ 7,10 ppm (2 picchi). In base a questi dati si può indicare come possibile uno dei seguenti composti:

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

59. Indicare la composizione della soluzione che può aver neutralizzato una miscela ottenuta da HCl (25,6 mL; 0,135 M) e NaOH acquosi (32,7 mL; 0,115 M), conoscendo il volume utilizzato (14,3 mL):

- A) NaOH 0,242 M
- B) NaOH 0,0213 M
- C) HCl 0,263 M
- D) HCl 0,0213 M

60. Indicare la struttura possibile per il cistalgerone, un composto otticamente attivo, isolato da un'alga, sapendo anche che non reagisce con NaHCO₃ mentre reagisce con anidride acetica e decolora una soluzione di bromo:

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