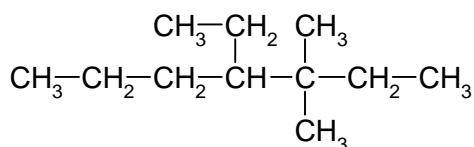


## Giochi della Chimica 1995 Fase nazionale – Classe A B

1. Il nome IUPAC del seguente idrocarburo è:




- A) 4-etil-3,3-dimetil-eptano
- B) 3,3-dimetil-4-etileptano
- C) 4-etil-3,3-dimetileptano
- D) 3,3-dimetil-4-etil-eptano

2. Quale dei seguenti gruppi di molecole ha geometria tetraedrica sugli atomi asteriscati?

$\text{CH}_3\text{C}^*\text{H}_2\text{CH}_3$  (propano),  $\text{CH}_3\text{C}^*\text{OOH}$  (acido acetico),  $\text{CH}_3\text{C}^*\text{OCH}_3$  (acetone),  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^*\text{H}$  (alcol etilico) e  $\text{C}_2^*\text{H}_2$  (acetilene):

- A)  $\text{CH}_3\text{C}^*\text{OOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{C}^*\text{OCH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^*\text{H}$
- B)  $\text{CH}_3\text{C}^*\text{H}_2\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^*\text{H}$
- C)  $\text{CH}_3\text{C}^*\text{H}_2\text{CH}_3$ ,  $\text{C}_2^*\text{H}_2$
- D)  $\text{CH}_3\text{C}^*\text{H}_2\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{C}^*\text{OCH}_3$



3. Quale significato ha il simbolo , riportato sulle etichette dei prodotti utilizzati per le pulizie domestiche contenenti idrossido di sodio?

Prodotto:

- A) corrosivo
- B) concentrato
- C) irritante
- D) infiammabile

4. A che temperatura bisogna portare una soluzione acquosa di  $\text{KNO}_3$  che a  $20^\circ\text{C}$  contiene 35 g di sale in 100 mL di soluzione per far precipitare almeno il 50% degli ioni potassio?

- A)  $30^\circ\text{C}$
- B)  $15^\circ\text{C}$
- C)  $0^\circ\text{C}$
- D)  $45^\circ\text{C}$

5. Se a  $25^\circ\text{C}$  si mescolano volumi uguali di due soluzioni acquose equimolecolari di  $\text{NaCl}$  e  $\text{KCl}$ , il valore del pH della soluzione risultante è:

- A) maggiore di 7
- B) 7
- C) minore di 7
- D) dipendente dall'ordine di miscelamento delle soluzioni

6. Se ai due elettrodi di una pila reversibile si applica una forza elettromotrice maggiore di quella della pila stessa:

- A) la reazione procede in senso inverso rispetto a quello in cui procede spontaneamente
- B) si ha la cortocircuitazione della pila
- C) si provoca la solvatazione della pila
- D) si corre il rischio che la pila esploda

7. Orbitale è la regione dello spazio attorno al nucleo in cui:

- A) la probabilità di trovare un elettrone è alta e definita (95% o 99%)
- B) è possibile definire con precisione grande a piacere posizione e velocità di un elettrone
- C) l'elettrone si comporta come corpuscolo
- D) l'elettrone si dispone per formare legami

8. Indicare l'affermazione ERRATA riguardante i tre idrocarburi: esano, 2-metilpentano e 2,3-dimetilbutano. I tre composti hanno:

- A) la stessa formula molecolare
- B) identiche proprietà fisiche
- C) identico peso molecolare
- D) identica composizione percentuale

9. Quali tra le seguenti coppie di molecole presenta momento dipolare nullo?

- A)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CCl}_4$
- B)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{F}_2$
- C)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NH}_3$
- D)  $\text{F}_2$ ,  $\text{CCl}_4$

10. Se un bambino ingerisce l'ammoniaca usata per le pulizie domestiche, quale dei seguenti liquidi è opportuno fargli assumere per un intervento immediato di pronto soccorso?

- A) acqua
- B) acqua e sale
- C) acqua e limone
- D) acqua e bicarbonato di sodio

11. Se si mescolano 100 g di acqua e 0,1 mol di acido solforico puro si ottiene una soluzione avente una densità di 1,05 g/mL, qual è la sua concentrazione?

- A) 1,05 M
- B) 0,95 M
- C) 0,095 M
- D) 1 M

12. Quanto acido cloridrico al 20% è necessario per far reagire 200 g di  $\text{CaCO}_3$  secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 729 g
- B) 146 g
- C) 400 g
- D) 73 g

13. La differenza di potenziale di una pila è una proprietà:

- A) intensiva
- B) estensiva perché dipende dalla massa e dal volume delle particelle in gioco
- C) estensiva perché pur non dipendendo dal volume dipende dalla massa delle particelle in gioco
- D) intensiva solo se la pila è reversibile

14. A partire da dieci moli di atomi di Fe, quante moli di  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  si possono ottenere?

- A) 20
- B) 5
- C) 30
- D) 15

15. L'isooctano e il n-ottano, di formula  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ , sono due componenti della benzina, isomeri di catena. Perciò:

- A) essi hanno lo stesso punto di ebollizione
- B) si può prevedere che il n-ottano abbia punto di ebollizione più alto
- C) si può prevedere che l'isooctano ha punto di ebollizione più alto
- D) non si può prevedere quale dei due abbia maggior punto di ebollizione

16. Una soluzione acquosa di un sale mostra un punto di ebollizione maggiore dell'acqua pura perché il sale presente in soluzione aumenta la:

- A) densità e il liquido bolle a temperatura maggiore
- B) viscosità e il liquido bolle a temperatura maggiore
- C) stabilità del liquido che bolle a temperatura maggiore
- D) ionizzazione dell'acqua e ne ostacola l'ebollizione

17. Un catalizzatore biologico è detto:

- A) inibitore
- B) messaggero biochimico
- C) enzima
- D) carboidrato

18. Indicare qual è l'ordine di temperatura di ebollizione crescente delle seguenti soluzioni tutte di concentrazione 0,1 M:

- NaCl (1),  $\text{CaCl}_2$  (2), glucosio (3) e  $\text{FeCl}_3$  (4)
- A) 1, 2, 3, 4
  - B) 3, 1, 2, 4

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

19. Quale delle seguenti equazioni esprime correttamente la relazione fra costante di ionizzazione di una base ( $K_b$ ) e la costante di ionizzazione del suo acido coniugato ( $K_a$ ):

- A)  $K_b = K_a K_w$
- B)  $K_b = 1/(K_a K_w)$
- C)  $K_b = K_w / K_a$
- D)  $K_b = K_a + K_w$

20. Se si effettua l'elettrolisi di NaCl fuso con una corrente di 3,50 A applicata per 35 min, si ottiene sviluppo di:

- A) idrogeno all'anodo (1 g) e di ossigeno al catodo (16 g)
- B) sodio all'anodo (1,75 g) e di cloro al catodo ( $0,853 \text{ dm}^3$  a c.n.)
- C) cloro all'anodo ( $0,853 \text{ dm}^3$  a c.n.) e di sodio al catodo (1,75 g)
- D) ossigeno all'anodo (1 g) e di idrogeno al catodo (16 g)

21. Il legame dativo:

- A) è un legame covalente per cui il suo nome è "un falso della chimica"
- B) si differenzia da quello covalente perché "conserva memoria" del suo processo di formazione
- C) è un legame completamente diverso dal legame covalente, ma uguale a quello coordinativo
- D) è indistinguibile da un legame ionico una volta formatosi

22. La reazione caratteristica degli alcheni è:

- A) l'addizione nucleofila
- B) l'addizione elettrofila
- C) la sostituzione in posizione allilica
- D) l'addizione di alogenuri di idrogeno

23. Indicare la particella di ciascuna delle seguenti coppie che ha volume relativo maggiore:

- 1)  $\text{Ca}^{2+}/\text{Ca}$ ; 2)  $\text{K}^+/\text{Br}^-$ ; 3)  $\text{Na}/\text{Cl}$ .
- A)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Br}^-$ , Na
  - B) Ca,  $\text{K}^+$ , Na
  - C) Ca,  $\text{Br}^-$ , Na
  - D)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Br}^-$ , Cl

24. Nel 1963 l'italiano Giulio Natta e il tedesco Karl Ziegler furono insigniti del premio Nobel per la chimica perché avevano ottenuto:

- A) il polipropilene
- B) catalizzatori in grado di controllare anche la stereochimica della polimerizzazione del propilene
- C) la polimerizzazione radicalica del propilene

D) il polipropilene a bassa densità

25. Una soluzione di acido solforico al 30% ha densità 1,20 g/mL, a 20 °C. Se uno studente, per preparare 1 L di tale soluzione alla stessa temperatura, ha pesato 400 g di acido puro e li ha portati al volume di un litro con acqua pura, ha

- A) sbagliato, ne bastavano 300 g
- B) sbagliato, ne occorrevano 360 g
- C) fatto bene, ma deve aggiungere ancora acqua (1200 mL)
- D) fatto bene ma deve aggiungere ancora acqua (800 g)

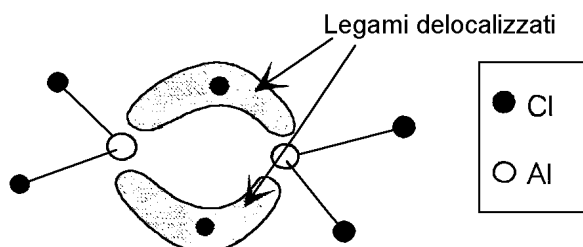
26. Il pH di una soluzione satura di idrossido di ferro(II) ( $K_{ps} = 1,8 \cdot 10^{-15}$ ) è:

- A) 4,81
- B) 3,54
- C) 8,88
- D) 9,12

27. Il primo principio della termodinamica sancisce che l'energia interna di un sistema:

- A) chiuso è costante
- B) isolato è costante
- C) è costante
- D) aperto è costante

28. Il cloruro di alluminio  $AlCl_3$  per reazione con se stesso forma molecole di formula  $Al_2Cl_6$  e di struttura:



La reazione è quindi una reazione:

- A) acido base di Lewis
- B) di doppio scambio
- C) acido base di Bronsted
- D) di dismutazione

29. Il benzene è un idrocarburo contenente il 92,2% di carbonio, perciò si può concludere che la sua formula molecolare è:

- A) CH
- B) CH<sub>2</sub>
- C) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>
- D) non si può definire la sua formula molecolare se non si conosce il suo peso molecolare

30. Il chimico Alberto Cavaliere nella sua "Chimica in versi" scrive così di un noto acido

minerale:

*Esso ebbe il classico nome **muriatico**, come ancor oggi chiamasi nell'uso pratico. L'acido nitrico con lui si fregia d'un noto liquido, dell'acqua regia.*

Si tratta dell'acido:

- A) solforico
- B) solfidrico
- C) cloridrico
- D) clorico

31. Se un automobilista usasse una soluzione acquosa di glicerina al 20% come antigelo per il radiatore della sua auto, farebbe:

- A) bene perché la temperatura di congelamento della soluzione sarebbe inferiore a 0°C
- B) meglio ad usare una soluzione acquosa di NaCl al 10%
- C) meglio ad usare una soluzione satura di MgCl
- D) ancora meglio ad usare una soluzione di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 10%

32. Quale, fra le seguenti specie chimiche, può comportarsi più facilmente sia come acido che come base secondo Brønsted-Lowry:

- A) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(aq)
- B) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>(aq)
- C) S<sup>2-</sup>(aq)
- D) HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>(aq)

33. L'energia interna (cinetica + potenziale) di una mole di un gas ideale a 25°C, ricordando che la velocità quadratica media è  $V^2 = 3RT/M$ :

- A) non si può calcolare se non si conosce l'energia potenziale
- B) non si può calcolare se non si conosce il peso molecolare del gas
- C) è pari a 7,44 kJ/mol
- D) è pari a 3,72 kJ/mol

34. Nella reazione:  $H_2O + SO_3 \Rightarrow H_2SO_4$  si ha l'interazione di un:

- A) acido (SO<sub>3</sub>) e di una base (H<sub>2</sub>O) di Lewis
- B) acido (H<sub>2</sub>O) e di una base (SO<sub>3</sub>) di Bronsted
- C) acido e di una base di Arrhenius
- D) ossidante e di un riducente

35. Indicare l'ordine che rappresenta la solubilità in acqua di etanolo, cloroetano e glicole etilenico (1,2-diidrossietano):

- A) etanolo > cloroetano > glicole etilenico
- B) cloroetano > etanolo > glicole etilenico
- C) etanolo > glicole etilenico > cloroetano
- D) glicole etilenico > etanolo > cloroetano

36. Quale delle seguenti terne di sostanze allo stato solido possiedono interazioni intermolecolari di Van der Waals?
- A) Au, H<sub>2</sub>O, HF  
B) H<sub>2</sub>S, C (diamante), NaCl  
C) I<sub>2</sub>, He, CO<sub>2</sub>  
D) CO<sub>2</sub>, P<sub>4</sub>, Cd
37. Mescolando candeggina (soluzione basica di NaClO) con acido cloridrico si sviluppa un gas irritante e tossico di formula:
- A) O<sub>2</sub>  
B) Cl<sub>2</sub>  
C) HClO  
D) ClO<sub>2</sub>
38. Un orbitale ibrido è:
- A) un orbitale con un solo elettrone  
B) un orbitale derivante dalla combinazione di più orbitali atomici propri dell'atomo nello stato fondamentale  
C) un orbitale privo di elettroni  
D) un orbitale di legame con tre elettroni
39. Mescolando volumi uguali di soluzioni equimolari di idrossido di sodio acquoso e di acido acetico acquoso si ottiene una soluzione:
- A) poco acida  
B) molto acida  
C) neutra  
D) basica
40. Quando in una reazione una sostanza si trasforma in un'altra, il cambiamento di energia interna che accompagna la trasformazione del reagente in prodotto:
- A) dipende dal modo in cui tale trasformazione si realizza  
B) è indipendente dal modo in cui tale trasformazione si realizza  
C) è dato dalla somma delle energie interne di reagente e prodotto  
D) può essere diverso per una reazione fotocinica e per una reazione oscura
41. Gli acidi che contengono nella molecola idrogeno, ossigeno e un altro elemento sono detti:
- A) ossiacidi  
B) idrossiacidi  
C) ossoacidi  
D) idrossido acidi
42. Quale delle seguenti coppie di sostanze è formata da due isomeri?
- A) metanolo, etanolo  
B) benzene, toluene  
C) acetone, formaldeide  
D) etanolo, dimetiletere
43. Una molecola è la più piccola parte di una sostanza pura dotata delle proprietà:
- A) che identificano il suo reticolo cristallino  
B) fisiche che la identificano  
C) fisiche e chimiche che la identificano  
D) chimiche e di molte proprietà fisiche che la identificano
44. Due soluzioni, una contenente Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (106 g/L) e l'altra Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> · 10 H<sub>2</sub>O (286 g/L) hanno:
- A) ugual concentrazione, poiché contengono una mole di molecole di Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> in 1 L  
B) diversa concentrazione (la prima è più diluita perché contiene più acqua)  
C) diversa concentrazione (nella seconda più acqua è legata a Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> · 10 H<sub>2</sub>O)  
D) ugual concentrazione, perché [Na<sup>+</sup>] = 2 M e [CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>] = 1 M
45. Il prodotto di solubilità di Mg(OH)<sub>2</sub> è 1,2 · 10<sup>-11</sup>, perciò il pOH di una sua soluzione acquosa satura è:
- A) 3,54  
B) 10,46  
C) 5,23  
D) 7,08
46. Qual è la massa di propano che deve essere bruciata per ottenere 350 kJ di calore se la combustione del propano è rappresentata dalla seguente equazione?
- $$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \Rightarrow 3 \text{CO}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
- $\Delta H = -2220 \text{ kJ/mol}$
- A) 6,95g  
B) 695g  
C) 69,5g  
D) 0,695g
47. Con l'espressione "*particella spettatore*" si indica:
- A) uno ione o una molecola la cui formula appare invariata a sinistra e a destra della freccia che unisce reagenti e prodotti di una qualsiasi reazione  
B) solo uno ione o una molecola che non si ossida o si riduce in una reazione  
C) solo un acido o una base che crea l'ambiente di reazione  
D) una base o un acido coniugato
48. Il termine nucleotide indica una:
- A) specie atomica caratterizzata da un numero atomico e da un numero di massa

- B) molecola costituita da un nucleoside esterificato con acido solforico  
 C) molecola costituita da un acido nucleico esterificato con acido fosforico  
 D) molecola costituita da una base azotata legata con legame glicosidico ad uno zucchero che a sua volta lega un residuo di acido fosforico

**49.** Quale fra le seguenti situazioni si verifica se una soluzione di un acido debole monoprotico di concentrazione pari a  $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$  viene diluita fino ad avere una concentrazione di  $0,010 \text{ mol dm}^{-3}$ ?

- A) la concentrazione dello ione idronio diventa  $0,010 \text{ M}$   
 B) il pH della soluzione diminuisce  
 C) la costante di ionizzazione dell'acido debole aumenta  
 D) il grado di ionizzazione dell'acido debole aumenta

**50.** Un metallo (10 g) viene sciolto completamente in acido solforico, in cui forma ioni dotati di una sola carica positiva e svolge idrogeno ( $4,61 \text{ dm}^3$  in condizioni normali). La sua massa atomica assoluta è quindi:

- A) 24,3  
 B) 24,3  
 C) 48,6  
 D) 48,6

**51.** La molecola dell'ozono è:

- A) triatomica  
 B) monoatomica  
 C) biatomica  
 D) tetraatomica

**52.** Quale, tra le seguenti terne di composti, riporta sostanze con la stessa formula minima:

- A) butano, butene, butino  
 B) glucosio, fruttosio, mannosio  
 C) propene, butene, pentene  
 D) metanolo, etanolo, propanolo

**53.** Calcolare la solubilità dell'ossigeno in acqua a  $20^\circ\text{C}$  e alla pressione parziale di  $0,25 \text{ atm}$  sapendo che la costante dell'equilibrio a tale temperatura è  $K = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ atm}^{-1}$ :

- A)  $1,73 \cdot 10^5 \text{ M}$   
 B)  $3,2 \cdot 10^{-4} \text{ M}$   
 C)  $5,75 \cdot 10^{-6} \text{ M}$   
 D)  $1,036 \cdot 10^{-7} \text{ M}$

**54.** Nella formazione di un legame che si definisce ionico:

- A) l'atomo che diviene ione positivo perde completamente il controllo di un elettrone che viene completamente controllato dall'atomo che diviene negativo  
 B) nessun atomo perde completamente il controllo degli elettroni che entrano in gioco nella formazione del legame che non è mai completamente ionico  
 C) un elettrone è completamente trasferito da un atomo all'altro e il composto è rigorosamente ionico solo se formato da un atomo molto elettronegativo e da un altro molto elettropositivo  
 D) si ha il completo trasferimento di un elettrone purché si tratti di caso limite di legame tra un metallo alcalino e un alogeno

**55.** La legge di Henry è valida per il:

- A) soluto in soluzioni diluite  
 B) soluto quando è un gas  
 C) soluto e il solvente in condizioni non ideali  
 D) solvente in soluzioni diluite

**56.** Che differenza c'è tra un solido ionico e un solido metallico? Il primo è costituito da ioni:

- A) il secondo da atomi neutri  
 B) positivi e negativi, il secondo solo da ioni positivi  
 C) il secondo da molecole  
 D) negativi e positivi che formano molecole, il secondo da ioni negativi

**57.** Se una soluzione satura che si trovi in presenza del soluto come corpo di fondo viene filtrata:

- A) non è più satura  
 B) è ancora satura purché non vari la temperatura  
 C) diviene sovrassatura  
 D) diviene più diluita o più concentrata a seconda che il soluto sia liquido o solido

**58.** L'abbassamento della pressione di vapore di una soluzione:

- A) è una proprietà colligativa  
 B) non è una proprietà colligativa  
 C) è una proprietà colligativa come la concentrazione della soluzione  
 D) è una proprietà colligativa che dipende dalla natura del soluto

**59.** Nella reazione di conversione dell'idrogeno contenuto nelle stelle ad elementi più pesanti, il primo stadio è rappresentato dall'equazione:

- A)  ${}^2_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \Rightarrow {}^3_2\text{He} + \gamma$   
 B)  ${}^3_2\text{He} + {}^3_2\text{He} \Rightarrow {}^4_2\text{He} + 2 {}^1_1\text{H}$   
 C)  $4 {}^1_1\text{H} \Rightarrow {}^4_2\text{He} + 2 {}^0_{-1}\beta$   
 D)  ${}^1_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \Rightarrow {}^2_1\text{H} + {}^0_{+1}\beta$

**60.** Per calcolare l'energia in gioco nella trasformazione:  ${}^{14}_6\text{C} \Rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\beta$ :

- A) bisogna considerare le masse dei nuclidi  ${}^{14}_6\text{C}$  e  ${}^{14}_7\text{N}$  e di un elettrone  ${}^0_{-1}\beta$   
B) bisogna considerare la massa del protone in più posseduto da  ${}^{14}_7\text{N}$

- C) basta comparare la massa di un nuclide  ${}^{14}_6\text{C}$  e  ${}^{14}_7\text{N}$   
D) basta calcolare quella in gioco nella trasformazione di un neutrone in un protone più un elettrone

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova