

Giochi della Chimica 1985

Fase regionale – Veneto – Classi A e B

1. Le seguenti affermazioni si riferiscono a 11,2 L di $\text{CO}_2(\text{g})$ a 0°C e 1 atm; quale risulta ERRATA:
 - A) sono contenute $3,01 \times 10^{23}$ molecole di CO_2
 - B) costituiscono $\frac{1}{2}$ mole di CO_2
 - C) la massa del gas è di 44 g
 - D) la densità è di 2 g/L circa
 - E) il numero di molecole è uguale a quello presente in un volume uguale di O_2 alle stesse condizioni
2. Il bilanciamento di un'equazione chimica risponde all'esigenza di rispettare:
 - A) la legge di Proust
 - B) la legge di Dalton
 - C) la legge di Lavoisier
 - D) la legge di Gay-Lussac
 - E) la 2^a legge di Faraday
3. Quale affermazione di valenza è corretta fra le seguenti:
 - A) la massa dell'elemento che si combina con 1 g di idrogeno
 - B) la massa dell'elemento che si combina con 8 g di ossigeno
 - C) il numero degli atomi di idrogeno che si combinano con 1 atomo dell'elemento
 - D) Il numero degli atomi di ossigeno che si combinano con 1 atomo dell'elemento
 - E) il numero di atomi in una molecola di quel dato elemento
4. Quale delle seguenti sostanze è un composto:
 - A) azoto
 - B) silice
 - C) fosforo
 - D) diamante
 - E) platino
5. La formula dell'ossido di gallio è Ga_xO_y dove x e y sono rispettivamente:
 - A) 2 e 2
 - B) 2 e 1
 - C) 1 e 2
 - D) 3 e 2
 - E) 2 e 3
6. Il volume del vapore d'acqua formato da 100 L di metano, CH_4 , quando viene bruciato in eccesso di ossigeno, tutti i volumi essendo calcolati nelle stesse condizioni, è di litri:
 - A) 100
 - B) 50
 - C) 200
 - D) 400
 - E) 25
7. 20 grammi di calcio si combinano con:
 - A) 2 g di idrogeno
 - B) 32 g di zolfo
 - C) 71 g di cloro
 - D) 8 g di ossigeno
 - E) 14 g di azoto
8. Due elementi A e B rispettivamente di peso atomico 14 e 16 si combinano per formare una nuova sostanza C. Se uno degli elementi è trivalente e l'altro bivalente, la massa molecolare di C potrebbe essere al massimo uguale a:
 - A) 30
 - B) 46
 - C) 44
 - D) 76
 - E) 90
9. La massa di idrogeno contenuta in 80 g di metano è di grammi:
 - A) 60
 - B) 16
 - C) 4
 - D) 12
 - E) 20
10. Se 23 g di un elemento monovalente X si combinano con 8 g di ossigeno, la massa molecolare relativa dell'ossido formatosi sarà:
 - A) 24
 - B) 39
 - C) 46
 - D) 54
 - E) 62
11. Che differenza c'è tra un atomo ed una molecola:
 - A) Sono entrambe particelle elementari. Il primo esiste solo negli elementi, la seconda solo nei composti
 - B) Gli atomi sono i costituenti elementari delle sostanze solide e liquide, le molecole di quelle gassose
 - C) L'atomo è la più piccola particella di un elemento chimico; la molecola è un insieme di più atomi, uguali o diversi, legati fra loro in rapporto ben determinato
 - D) Sono praticamente la stessa cosa, solo che l'atomo è più piccolo e la molecola più grande
 - E) Gli atomi esistono in natura, le molecole vengono prodotte solo in laboratorio
12. La configurazione elettronica del livello più esterno del fosforo è:
 - A) $2s^2 2p^5$
 - B) $3s^2 2d^3$
 - C) $2s^3 2p^3$
 - D) $4s^1$
 - E) $3s^2 2p^3$
13. Il numero di elettroni esistente nel livello più esterno dei metalli con maggiore reattività è:
 - A) 1
 - B) 2
 - C) 3
 - D) 7
 - E) 8

14. Quale fra le seguenti strutture elettroniche appartiene ad un gas nobile:
- A) 2,7
B) 2,8,6
C) 2,8,8,1
D) 2,8,8,8
E) 2,8,8
15. Il numero dei neutroni presenti in un atomo di numero di massa 207 e numero atomico 82 è:
- A) 82 B) 207 C) 289 D) 103 E) 125
15. Quale delle equazioni seguenti illustra meglio l'espressione "energia prima ionizzazione":
- A) $\text{Rb}_{(g)} + \text{energia} \rightarrow \text{Rb}^+_{(g)} + e^-$
B) $\text{Cl}_{(g)} + e^- \rightarrow \text{Cl}^-_{(g)} + \text{energia}$
C) $\text{Ca}^+_{(g)} + \text{energia} \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(g)} + e^-$
D) $\text{Na}^+_{(g)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{energia}$
E) $\text{Li}_{(g)} + e^- + \text{energia} \rightarrow \text{Li}^+_{(g)}$
17. Quale specie chimica tra le seguenti possiede lo stesso numero di elettroni dell'atomo di ferro:
- A) Cr^{3+} B) Co^{2+} C) Cu^+ D) Zn^{2+} E) Ni^{2+}
18. Quale tra le seguenti configurazioni elettroniche relative ad atomi neutri nello stato fondamentale (di energia minima) è ERRATA?:
- A) fluoro $1s^2 2s^2 2p^5$
B) titanio $[\text{Ar}] 4s^2 4p^2$
C) zinco $[\text{Ar}] 1s^2 3d^{10}$
D) potassio $[\text{Ar}] 4s^1$
E) germanio $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^2$
19. Il termine più appropriato per descrivere la forma della molecola gassosa di AlCl_3 è:
- A) triangolare
B) piegata a V
C) piramidale
D) lineare
E) tetraedrica
20. In quale tra i seguenti composti la natura dei legami è maggiormente ionica:
- A) CaI_2 B) KF C) BF_3 D) CCl_4 E) NH_3
21. Considerate i composti CS_2 , CH_4 , H_2S , HF , PH_3 . Quali di essi possiedono molecole polari:
- A) solo H_2S e PH_3
B) solo CS_2 e CH_4
C) solo H_2S , HF , PH_3
D) tutte le molecole indicate
E) solo HF
22. Un composto X_2Y ha le seguenti caratteristiche:
1) è un solido altofondente
2) conduce la corrente elettrica se sciolto in acqua
3) forma per elettrolisi un metallo reattivo con l'acqua e un gas incolore
X e Y possono essere rispettivamente:
- A) Mg e O
B) Al e Cl
C) Na e S
D) K e O
E) C e H
23. Gli elementi appartenenti allo stesso gruppo della tavola periodica:
- A) si trovano nel medesimo stato di aggregazione a temperatura e pressione ambiente
B) hanno la medesima reattività
C) hanno numeri atomici che differiscono sempre di 8 unità
D) hanno la stessa valenza massima
E) i loro ossidi hanno caratteristiche molto simili
24. Quale tra le seguenti affermazioni è la più adatta a descrivere il comportamento di un ossido basico:
- A) non reagisce con gli acidi
B) forma sali
C) reagisce con un acido per formare un sale e H_2O
D) contiene idrogeno ed ossigeno
E) è solubile in acqua
25. Quale dei seguenti ossidi reagisce con l'acqua per formare un acido:
- A) monossido di carbonio
B) ossido di sodio
C) ossido di calcio
D) ossido di rame
E) triossido di zolfo
26. La posizione degli atomi nel sistema periodico dipende:
- A) dall'anno della loro scoperta
B) dal loro numero atomico
C) dal loro numero di massa
D) dal loro peso atomico
E) dalla loro elettronegatività
27. Indicate l'affermazione corretta riguardante gli elementi argon, fosforo, bromo, zolfo, piombo:
- A) sono tutti solidi a condizioni normali
B) costituiscono una famiglia chimica
C) appartengono al blocco p del sistema periodico
D) hanno tutti almeno un elettrone spaiato
E) sono considerati tutti non-metalli
28. Indicare l'elemento con le seguenti proprietà:
1) a 25°C è un solido
2) dà luogo ad uno ione di carica -1
3) allo stato gassoso l'elemento è biatomico
- A) Na B) H C) Mg D) I E) S

- 29.** Quale dei seguenti elementi ha l'energia di ionizzazione più alta:
A) K B) Al C) P D) Cl E) I
- 30.** Se la polarità dell'acqua fosse solo 1/10 di quella che realmente è, si potrebbe prevedere che il cloruro di sodio:
A) sciogliendosi, formerebbe più cationi che anioni
B) condurrebbe la corrente elettrica meglio che se fosse presente nell'acqua ordinaria
C) provocherebbe un'intensa ionizzazione delle molecole dell'acqua
D) si scioglierebbe sotto forma di molecole di NaCl anziché sotto forma di ioni
E) sarebbe meno solubile in acqua
- 31.** Quale composto è meno solubile in acqua?:
A) KI B) CCl₄ C) NH₃ D) KNO₃ E) H₂S
- 32.** Aggiungendo ad una soluzione diluita di fosfato di potassio, K₃PO₄, alcune gocce di una soluzione di cloruro di calcio, CaCl₂, si ottiene un precipitato. Non si ha invece precipitato aggiungendo il fosfato di potassio ad una soluzione di cloruro di cesio, CsCl. In base a tali dati, quale tra le seguenti formule è da attribuire al precipitato formatosi:
A) K₃Cl₃
B) KCl
C) Ca₂PO₄
D) Ca₂(PO₄)₃
E) Ca₃(PO₄)₂
- 33.** Quale delle sostanze seguenti si scioglierà in acqua senza dare origine a ioni:
A) Na₃PO_{4(s)}
B) CuCl_{2(s)}
C) H₂S_(g)
D) C₆H₁₂O_{6(s)}
E) NH₄NO_{3(s)}
- 34.** Sciogliendo 1,64 g di Ca(NO₃)₂ in 250 mL di H₂O, quale sarà la concentrazione degli ioni Ca²⁺ ed NO₃⁻:
A) 0,04 M Ca²⁺ 0,08 M NO₃⁻
B) 0,04 M Ca²⁺ 0,04 M NO₃⁻
C) 0,01 M Ca²⁺ 0,02 M NO₃⁻
D) 0,02 M Ca²⁺ 0,02 M NO₃⁻
E) 0,01 M Ca²⁺ 0,01 M NO₃⁻
- 35.** Sciogliendo in acqua Na₂SO₄, si ottiene una soluzione conduttrice. L'equazione che meglio rappresenta il processo è:
A) Na₂SO_{4(s)} " Na₂SO_{4(aq)}
B) Na₂SO_{4(s)} " 2 Na⁺_(aq) + S²⁻_(aq) + 4 O²⁻_(aq)
C) Na₂SO_{4(s)} " Na₂²⁺_(aq) + SO₄²⁻_(aq)
D) Na₂SO_{4(s)} " 2Na⁺_(aq) + SO₄²⁻_(aq)
E) 2Na⁺_(aq) + SO₄²⁻_(aq) " Na₂SO_{4(aq)}
- 36.** Un elettrolita è:
A) il prodotto che si forma durante un'elettrolisi
B) lo strumento che serve per fare l'elettrolisi
C) il conduttore che collega il generatore di corrente agli elettrodi
D) un buon conduttore di elettricità allo stato solido
E) nessuna delle risposte precedenti è vera
- 37.** L'acqua pura contiene ioni:
A) no, non ne contiene
B) sì in quantità elevata
C) sì in quantità estremamente piccola
D) sì, ma solo nel corso di un'elettrolisi
E) sì, ma solo ad una temperatura superiore a 4°C
- 38.** Il peso di H₂SO₄ in 1 L di H₂SO₄ 0,5 M è:
A) 4,9 g
B) 9,8 g
C) 49 g
D) 0,98 g
E) 98 g
- 39.** La reazione di sintesi dell'ammoniaca è esotermica:
N₂ + 3 H₂ → 2 NH₃ + 22 kcal (ΔH = - 22 kcal)
Quale delle seguenti affermazioni è corretta:
A) al procedere della reazione il sistema assorbe calore
B) al crescere della temperatura l'equilibrio si sposta verso sinistra
C) anche la reazione inversa è esotermica
D) la produzione dell'ammoniaca è favorita da un aumento di temperatura
E) un raffreddamento del sistema non sposta l'equilibrio ma altera solo la velocità di reazione
- 40.** A 1000 K la costante di equilibrio della reazione
N₂ + 3 H₂ → 2 NH₃ è: K = 2,37 · 10⁻³.
Ciò comporta che:
A) la reazione è lentissima a quella temperatura
B) la reazione è velocissima
C) l'equilibrio è spostato verso i reagenti
D) l'equilibrio è spostato verso i prodotti
E) è praticamente impossibile produrre ammoniaca per sintesi diretta dagli elementi a quella temperatura.
- 41.** Sulla velocità di reazione influiscono vari fattori. Quale tra le seguenti affermazioni è ERRATA?:
A) una maggiore concentrazione dei reagenti eleva la frequenza degli urti tra le particelle
B) lo stadio più lento tra quelli che costituiscono il meccanismo della reazione è quello che determina la velocità complessiva della reazione stessa
C) il catalizzatore modifica il meccanismo della reazione abbassando in tal modo l'energia di attivazione

- D) un aumento di temperatura eleva la frequenza e l'energia degli urti tra le particelle
 E) il catalizzatore eleva l'energia cinetica delle particelle reagenti
- 42.** Considerate la seguente reazione:
 $\text{CaCO}_{3(s)} + 2\text{H}^+_{(aq)} = \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 $\Delta H = -3,7 \text{ kcal/mol}$
 Indicate la quantità di calore liberata durante la produzione di 10^{-3} moli di CO_2 :
- A) 3,7 kcal
 B) 370 kcal
 C) 3,7 cal
 D) 0,37 cal
 E) 3700 kcal
- 43.** La calce, Ca(OH)_2 , si scioglie in acqua secondo la seguente equazione:
 $\text{Ca(OH)}_{2(s)} = \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{OH}^-_{(aq)}$
 Indicate la costante di questo equilibrio:
- A) $K = \frac{[\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]}{[\text{Ca(OH)}_2]}$
 B) $K = \frac{[\text{Ca}^{2+}]^2[\text{OH}^-]^2}{[\text{Ca(OH)}_2]}$
 C) $K = [\text{Ca}^{2+}]^2[\text{OH}^-]^2$
 D) $K = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$
 E) $K = \frac{[\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2}{[\text{Ca(OH)}_2]}$
- 44.** Ipotizziamo che per eseguire delle titolazioni acido-base sia necessario disporre, in laboratorio, di una certa quantità di una soluzione 0,100 molare di NaOH. Quanti grammi di NaOH è necessario pesare per preparare 5,00 litri di NaOH 0,100 M:
 A) 2 B) 4 C) 20 D) 40 E) 200
- 45.** Quale dei fatti seguenti NON caratterizza le reazioni esotermiche?:
 A) ΔH negativo
 B) uno dei prodotti di reazione è il calore
 C) è probabile che la reazione si avvicini al completamento più alle temperature basse che a quelle alte
 D) l'entalpia dei prodotti è maggiore di quella dei reagenti
 E) il recipiente in cui ha luogo la reazione si riscalda
- 46.** Che cosa misura il pH di una soluzione?:
 A) la concentrazione molare dello ione H^+
 B) la forza dell'acido e della base contenuto nella soluzione
 C) la quantità di acido o di base contenuta nella soluzione
 D) la percentuale di idrogeno presente nell'acido
 E) la concentrazione molare delle molecole non ionizzate dell'acido
- 47.** Una soluzione ha pH = 9. Qual è la concentrazione di ioni OH^- ?
 A) 9 g/L
 B) 10^{-9} mol/L
 C) 10^{-5} mol/L
 D) 10^9 mol/L
 E) 10^5 mol/L
- 48.** Quali dei seguenti prodotti si ottengono quando si fa passare corrente attraverso una soluzione concentrata di acido cloridrico in acqua:
 A) cloro (catodo) idrogeno (anodo)
 B) idrogeno (catodo) cloro (anodo)
 C) ossigeno (catodo) idrogeno (anodo)
 D) idrogeno (catodo) ossigeno (anodo)
 E) cloro (catodo) ossigeno (anodo)
- 49.** Quale delle seguenti affermazioni è ERRATA a proposito del processo di vaporizzazione?:
 A) la composizione delle molecole del vapore è differente dalle molecole del liquido
 B) la densità del vapore è inferiore a quella del liquido
 C) il vapore si comprime assai più facilmente del liquido
 D) la vaporizzazione è un cambiamento di stato
 E) durante la vaporizzazione le molecole si distanziano notevolmente
- 50.** L'acido cianidrico (HCN) è un acido debole. Considerate una soluzione acquosa 0,1 M di HCN e stabilite quale, fra le affermazioni seguenti, è ERRATA:
 A) l'acido cianidrico 0,1 M sarà un cattivo conduttore
 B) in soluzione l' $[\text{H}^+]$ è maggiore dell' $[\text{OH}^-]$
 C) l' $[\text{H}^+]$ della soluzione 0,1 M vale $1,0 \cdot 10^{-1}$
 D) l'acido cianidrico è ionizzato solo parzialmente
 E) si può neutralizzare l'acido cianidrico aggiungendo quantità opportune di NaOH 0,1M
- 51.** Un campione di 5,0 mL di un aceto viene titolato con 32,5 mL di NaOH 0,20 M. La concentrazione molare dell'acido acetico presente nell'aceto è pari a:
 A) 0,20 B) 0,65 C) 1,3 D) 3,2 E) 6,5
- 52.** In quale delle molecole seguenti si ha l'angolo di legame più piccolo?
 A) BeH_2 B) BF_3 C) CCl_4 D) NH_3 E) H_2O

53. Considerate i seguenti potenziali standard di ossidoriduzione:
 Cu^{2+}/Cu $E^\circ = +0,34 \text{ V}$ Zn^{2+}/Zn $E^\circ = -0,76 \text{ V}$
 Pb^{2+}/Pb $E^\circ = -0,13 \text{ V}$ Fe^{2+}/Fe $E^\circ = -0,44 \text{ V}$
 Quale tra le seguenti coppie di reagenti dà luogo ad una reazione ossidoriduttiva spontanea?:

- A) $\text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$
 B) $\text{Pb}^{2+} + \text{Fe}$
 C) $\text{Zn}^{2+} + \text{Fe}$
 D) $\text{Pb}^{2+} + \text{Cu}$
 E) $\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$

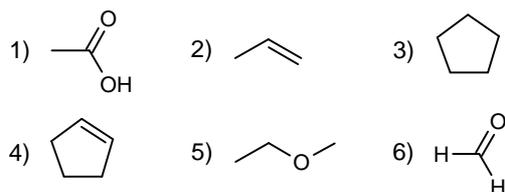
54. Considerate i potenziali ossidoriduttivi standard dei sistemi:



Cosa accade facendo gorgogliare gas cloro in una soluzione acquosa di potassio ioduro?:

- A) nulla
 B) il cloruro si ossida
 C) il cloro si ossida
 D) lo ioduro si ossida
 E) lo iodio si riduce

55. Quali tra i composti seguenti si possono classificare tra gli idrocarburi insaturi:



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

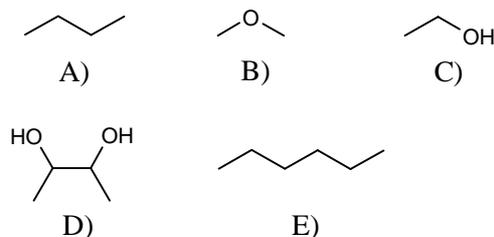
56. Quanti diversi isomeri sono prevedibili per il composto $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2$:

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

57. Quale delle seguenti affermazioni concernenti il benzene è ERRATA? Il benzene:

- A) ha peso molecolare 78
 B) è una molecola planare
 C) è un composto insaturo
 D) reagisce con una soluzione di bromo, decolorandola
 E) ha formula minima CH

58. Quale tra i seguenti composti ha il punto di ebollizione più elevato?:



59. Bruciando 1,00 g di un composto organico si ottengono 0,88 g di CO_2 . La percentuale di carbonio presente nel composto è:

- A) 50% B) 42% C) 24% D) 3,5% E) 1,5%

60. Indicare cosa sono gli isomeri:

- A) due o più composti aventi lo stesso peso molecolare
 B) due o più composti che hanno proprietà molto simili tra loro
 C) due o più composti che hanno la stessa formula bruta ma strutture diverse
 D) due o più composti che hanno la stessa temperatura di ebollizione
 E) due o più composti costituiti da atomi dello stesso tipo