

Giochi della Chimica 2011

Fase nazionale – Classi A e B

1. Una soluzione acquosa di NaCl (500 mL) contiene 5,85 g di sale. Indicare la sua molarità.
- A) 1,00 M
B) $2,00 \cdot 10^{-1}$ M
C) $5,00 \cdot 10^{-2}$ M
D) $2,00 \cdot 10^{-2}$ M
2. Una proteina (2,72 g) si trova in acqua ($1,00 \cdot 10^{-1}$ L) dove esercita una pressione osmotica di $2,23 \cdot 10^3$ Pa a 25 °C. Ciò permette di individuare la massa molecolare della proteina.
- A) $3,00 \cdot 10^4$ Da
B) $3,00 \cdot 10^{-1}$ Da
C) $1,00 \cdot 10^2$ Da
D) $2,00 \cdot 10^3$ Da
3. Indicare l'espressione del calcolo e il valore della quantità chimica (n) di saccarosio ($C_{12}H_{22}O_{11}$, Sac) presente in 5,0 g di tale disaccaride.
- A) $n = 5,0 \text{ g} / M_{\text{Sac}} 342 \text{ Da} = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
B) $n = 5,0 \text{ g} / MM_{\text{Sac}} 342 \text{ g mol}^{-1} = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
C) $n = 5,0 \text{ g} / M_{\text{r Sac}} 342 = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
D) $n = 5,0 \text{ g} / P.M._{\text{Sac}} 342 = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
4. Un composto ha dato all'analisi elementare per combustione i seguenti risultati: C = 40,0%, H = 6,60 %, sapendo che il suo M_r vale 180, indicare la sua formula molecolare e la sua formula minima.
- A) $C_6H_{12}O_6$ CH_2O
B) CH_2O $C_6H_{12}O_6$
C) $C_3H_6O_2$ CH_2O
D) $C_4H_8O_4$ CH_2O
5. Indicare la specie atomica o ionica che ha una configurazione elettronica diversa.
- A) H^-
B) He
C) Li^+
D) H^+
6. Indicare quale tra i numeri quantici di un orbitale influenza la sua energia.
- A) n
B) n, l
C) n, m_l
D) n, m_s
7. Una volta i gas nobili venivano detti inerti. Oggi tale espressione non è accettata per via del crescente numero di loro composti preparati, ad esempio con il fluoro. La loro esistenza si giustifica con la capacità del fluoro, fortemente elettronegativo, di strappare elettroni anche ad atomi con elevata energia di ionizzazione. Indicare il gas nobile che più facilmente dà composti con il fluoro.
- A) He
B) Ne
C) Xe
D) Ar
8. Indicare la proprietà atomica che varia periodicamente negli atomi.
- A) massa atomica
B) raggio atomico
C) densità
D) peso atomico
9. Indicare lo ione con raggio minore.
- A) I^-
B) Ba^{2+}
C) Cs^+
D) Te^{2-}
10. Dall'alto in basso, lungo il secondo gruppo della tavola periodica, il carattere metallico:
- A) aumenta
B) diminuisce
C) resta costante
D) aumenta dal Be al Ca, quindi decresce fino al Ra
11. Un composto molecolare liquido, capace di formare legami a idrogeno e avente egual peso molecolare rispetto a un altro composto molecolare che non può formare legami a ponte di idrogeno:
- A) ha egual punto di ebollizione che dipende dal peso molecolare
B) ha un punto di ebollizione minore
C) ha un punto di ebollizione più elevato
D) è più acido
12. Secondo il principio di Avogadro, volumi eguali di gas diversi, nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione, contengono lo stesso numero di:
- A) atomi
B) molecole
C) atomi o ioni monoatomici ma non molecole
D) elementi
13. Indicare il volume occupato a 273 K e 1 bar da una mole di O_2 ($M_r = 32,0$) considerando che una mole di azoto ($M_r = 28,0$), alla stessa temperatura e pressione occupa 22,4 L.
- A) bisogna conoscere il volume del recipiente
B) 22,4 L
C) 25,6 L
D) 19,6 L

14. La tensione di vapore di un liquido:

- A) aumenta con la T
- B) diminuisce con la T
- C) aumenta o diminuisce con la T a seconda della sua natura
- D) aumenta con l'aumentare della pressione a cui il liquido è sottoposto

15. Indicare il composto che può dar luogo a legami a ponte di idrogeno.

- A) CH₃OH
- B) CHCl₃
- C) H₂S
- D) HCl

16. Il punto di ebollizione di una soluzione acquosa di un soluto poco volatile, alla P di $1,013 \cdot 10^5$ Pa, è:

- A) a 100 °C
- B) a $T > 100$ °C
- C) a $T < 100$ °C
- D) a T maggiore o minore di 100 °C, imprevedibilmente

17. La K_{eq} di una reazione di equilibrio è influenzata:

- A) dalla T, dalla P, dalla C_M dei reagenti e dalla presenza di catalizzatori
- B) dalla sola T
- C) dalla T e dai catalizzatori
- D) dalla T e dalla C_M dei reagenti

18. Se una porzione di yogurt intero (120 g), fornisce mediamente 520 kJ, si può dedurre che 500 g dello stesso yogurt forniscono mediamente:

- A) $5,20 \cdot 10^3$ kJ
- B) $2,17 \cdot 10^3$ kJ
- C) non si può rispondere se non si conosce la densità dello yogurt
- D) 124 kJ

19. Bohr si accorse che una collana d'oro aveva una massa di 500 g e un volume di 25,9 mL. Ne dedusse che la densità dell'oro era di:

- A) $38,6 \text{ g cm}^{-3}$
- B) $19,3 \text{ g cm}^{-3}$
- C) $8,6 \text{ g cm}^{-3}$
- D) bisogna conoscere anche la temperatura

20. Un oggetto di forma cubica ha un lato di 15 cm e una massa di 30,24 kg. Se ne può dedurre che potrebbe essere costituito da:

- A) mercurio
- B) un metallo come il rame
- C) CaCO₃
- D) legno

21. Indicare l'affermazione ERRATA.

- A) i numeri che indicano i pesi atomici o masse atomiche relative non hanno unità di misura
- B) i numeri che indicano i pesi atomici o masse atomiche relative sono espressi in Da (dalton) o u
- C) la massa atomica si esprime in kg o in Da (dalton) o u
- D) i singoli nuclidi di un atomo hanno un peso atomico il cui valore è molto vicino a un numero intero

22. In un diagramma di stato di una sostanza pura, il punto triplo indica:

- A) la minima pressione a cui può esistere la fase liquida della sostanza
- B) la minima pressione a cui può esistere la fase solida della sostanza
- C) la massima temperatura a cui può esistere la fase solida della sostanza
- D) la massima temperatura a cui può esistere la fase gassosa della sostanza

23. Una soluzione acquosa è stata ottenuta sciogliendo CaCl₂ · 6 H₂O (219,0 g) in un 1 L d'acqua. Ne segue che la concentrazione della soluzione, espressa come percentuale in massa è del:

- A) 18,2 %
- B) 12,1 %
- C) 9,1 %
- D) 4,6 %

24. Indicare il volume di HCl 0,10 M che si può ottenere diluendo una soluzione di HCl 1,0 M (5,0 mL).

- A) 1,0 mL
- B) 0,50 mL
- C) 50 mL
- D) 5,0 mL

25. Calcolare il punto di congelamento dell'acqua, sapendo che in un V di 250 cm³ è stato sciolto saccarosio (C₁₂H₂₂O₁₁; 7,50 g). $K_{cr}(\text{H}_2\text{O}) = 1,86 \text{ K kg mol}^{-1}$.

- A) $3,40 \cdot 10^{-1}$ °C
- B) $-2,30 \cdot 10^{-1}$ °C
- C) $-1,60 \cdot 10^{-1}$ °C
- D) $9,00 \cdot 10^{-1}$ °C

26. In riferimento al principio di indeterminazione di Heisenberg:

- A) non si può conoscere con precisione grande a piacere il solo momento di una particella
- B) non si può conoscere con precisione grande a piacere la sola posizione di una particella
- C) non si possono conoscere con precisione grande a piacere né la posizione né il momento di una particella
- D) non si possono conoscere con precisione grande a piacere sia la posizione che il momento di una particella

- 27.** Una soluzione acquosa di HCl (100 mL) contiene 4,20 g di acido puro. La sua molarità corrisponde a:
- A) 2,10 mol L⁻¹
 B) 1,15 mol L⁻¹
 C) 5,21 mol L⁻¹
 D) 1,90 mol L⁻¹
- 28.** Negli ossoacidi inorganici, gli atomi di idrogeno acidi:
- A) sono sempre legati all'atomo centrale
 B) presentano legami ionici con gli atomi di ossigeno
 C) sono sempre legati in modo covalente agli atomi di ossigeno
 D) sono a ponte tra l'atomo centrale e un atomo di ossigeno
- 29.** Indicare la pressione osmotica di una soluzione di CaCl₂ (5,00 g) (in 250 mL di acqua) a 25 °C.
- A) 4,40 atm
 B) 12,7 atm
 C) 11,4 atm
 D) 13,2 atm
- 30.** La velocità di una reazione chimica:
- A) è sempre indipendente dalla concentrazione dei reagenti
 B) aumenta sempre con l'aumentare della temperatura
 C) diminuisce con l'aumentare della temperatura nelle reazioni esotermiche e aumenta nelle reazioni endotermiche
 D) è indipendente dalla temperatura
- 31.** Un catalizzatore in una reazione chimica:
- A) la fa evolvere verso i prodotti
 B) la fa evolvere verso i prodotti o i reagenti se è inibitore
 C) non ha alcuna azione sulla posizione del suo equilibrio
 D) agisce solo sulla costante di equilibrio della reazione
- 32.** Gli elementi che hanno molecola diatomica rappresentano il più semplice esempio di legame:
- A) ionico o covalente
 B) covalente
 C) metallico
 D) a ponte di idrogeno
- 33.** La formula minima di un composto formato da ioni Fe²⁺ e CO₃²⁻ è:
- A) Fe₂(CO₃)₂
 B) FeCO₃
 C) Fe₃(CO₃)₂
 D) Fe(CO₃)₂
- 34.** Le forze di van der Waals sono le uniche forze di attrazione che giustificano:
- A) le attrazioni tra molecole polari
 B) l'esistenza dei gas nobili allo stato liquido
 C) le attrazioni tra molecole con momento dipolare nullo con atomi più vicini di 10 Å
 D) il punto di ebollizione dell'acqua maggiore rispetto a quello di H₂S
- 35.** L'ossidazione del Fe²⁺ a Fe³⁺ può essere fatta in ambiente acido con ioni Cr₂O₇²⁻. In tal caso, 1 mol di Cr₂O₇²⁻ ossida una quantità chimica di ioni Fe²⁺ pari a:
- A) 2 mol
 B) 3 mol
 C) 6 mol
 D) 12 mol
- 36.** Indicare il caso in cui si può desumere che in un processo è avvenuta una riduzione.
- A) quando un atomo neutro si è convertito in ione positivo
 B) quando un atomo neutro si è convertito in ione negativo
 C) quando aumenta la carica positiva di uno ione
 D) quando diminuisce la carica negativa di uno ione
- 37.** Indicare quale dei seguenti processi redox è più lento.
- A) combustione del magnesio scaldato in presenza di ossigeno
 B) accensione della benzina
 C) corrosione del ferro all'aria umida
 D) esplosione di una miscela H₂/O₂ in presenza di una fiamma
- 38.** Indicare i coefficienti della seguente reazione:
- $$\text{KHxXeO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{Xe} + \text{K}_4\text{XeO}_6 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- A) 1, 1, 2, 1, 3, 1
 B) 1, 3, 1, 1, 2, 1
 C) 2, 1, 2, 1, 1, 2
 D) 2, 2, 1, 1, 1, 2
- 39.** Indicare perché la dissoluzione di CH₃COONa in acqua dà luogo a una soluzione basica.
- A) perché lo ione Na⁺ ha carattere basico in acqua
 B) perché lo ione CH₃COO⁻ ha carattere basico in acqua
 C) perché in acqua si forma una molecola di NaOH per ogni formula di CH₃COONa
 D) perché in acqua si forma CH₃COO⁻ che essendo la base coniugata di un acido debole è una base forte

40. La percentuale di ionizzazione di una soluzione di acido acetico 1,0 M:

- A) e la concentrazione di H_3O^+ sono entrambe minori di quelle di una soluzione di acido acetico 0,10 M
 B) è minore di quella di una soluzione di acido acetico 0,10 M, ma la concentrazione di H_3O^+ è maggiore
 C) e la concentrazione di H_3O^+ sono entrambe maggiori di quelle di una soluzione di acido acetico 0,10 M
 D) è maggiore di quella di una soluzione di acido acetico 0,10 M, ma la concentrazione di H_3O^+ è minore

Qui continuano i questi della sola classe A (41-60)

Quelli della classe B riprendono in coda.

41. Un gas (406 mL) ha una massa di 1,25 g a 20 °C e $1,01 \cdot 10^5$ Pa. Ammesso un suo comportamento ideale, il suo peso molecolare (M_r) vale all'incirca:

- A) 146
 B) 37,0
 C) 73,9
 D) 68,0

42. Un legame covalente è polarizzato quando:

- A) si stabilisce tra atomi eguali di una molecola diatomica
 B) richiede la compartecipazione di due coppie di elettroni
 C) si forma tra atomi con differente elettronegatività
 D) si forma tra ioni con carica opposta e bassa

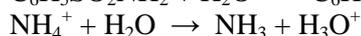
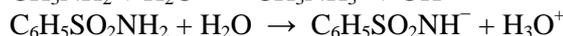
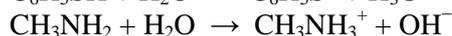
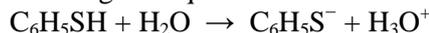
43. Indicare quale dei seguenti acidi ha la maggiore forza in acqua: HCl, HNO_3 , HClO_4 , HBr.

- A) HCl perché gassoso
 B) HNO_3 perché contiene percentualmente più ossigeno
 C) HClO_4 , perché ha un atomo di cloro come atomo centrale
 D) nessuno, perché l'acqua livella la forza degli acidi forti

44. Indicare l'acido e la base più forti che possano esistere in acqua.

- A) H_3O^+ e OH^-
 B) HClO_4 e KOH
 C) HNO_3 e NaNH_2
 D) H_2SO_4 e $\text{CH}_3\text{O}^- \text{Na}^+$

45. Identifica come acido o base il primo composto nelle seguenti quattro reazioni:



- A) acido, acido, base, acido
 B) acido, base, acido, base
 C) acido, base, acido, acido
 D) base, base, acido, acido

46. I ferri da stiro a vapore, così come i boiler, con l'uso, formano depositi di CaCO_3 . Il fabbricante suggerisce di rimuovere il calcare con aceto di vino. Ciò perché:

- A) l'aceto contiene acido acetico, un acido forte
 B) l'aceto contiene acido acetico, un acido debole che però scioglie il calcare perché è più forte dell'acido carbonico
 C) l'aceto contiene acido acetico, un acido forte che scioglie il calcare perché più forte dell'acido carbonico
 D) CaCO_3 solido viene trasformato nel sale $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ che è un liquido

47. La perdita di un neutrone da parte di un nucleo di un atomo comporta:

- A) la diminuzione di un'unità del numero di massa
 B) l'aumento di una carica positiva dell'atomo
 C) l'emissione di una particella alfa e di una beta
 D) l'aumento di un'unità del numero atomico

48. La guida in stato di ebbrezza è un atto di vera e propria criminalità. Perciò da molti anni vengono effettuati dalle Forze dell'ordine, test mediante etilometri che valutano il tasso alcolico nel sangue dall'analisi dell'esperto. I primi etilometri nel palloncino contenevano:

- A) dicromato di potassio, acido per acido solforico, di color giallo arancio che reagendo con l'alcool lo ossidava ad acido e dava un colore verde di Cr^{3+}
 B) dicromato di potassio, acido per acido solforico, di color giallo arancio che, reagendo con l'alcool, lo ossidava ad aldeide e dava un colore verde di Cr^{3+}
 C) perborato di sodio che ossidava l'alcool a etere e formava un colore verde di borato
 D) permanganato di potassio che ossidava l'alcool e formava Mn^{2+} rosa

49. Calcolare la quantità di carica elettrica che passa in 40,0 s in un conduttore attraversato da una corrente di 2,40 A.

- A) 48,0 C
 B) 82,0 C
 C) 75,0 C
 D) 96,0 C

50. Molti edifici pubblici hanno subito un notevole degrado a causa dell'inquinamento atmosferico. Tra gli agenti più dannosi figurano:

- A) il diossido di carbonio, il diossido e il triossido di zolfo e i relativi acidi
- B) il monossido e il diossido di carbonio
- C) l' NH_3 e la radioattività
- D) il monossido e il diossido di carbonio e i relativi acidi

51. Indicare l'affermazione ERRATA. In soluzione acquosa, gli ioni idratati possono considerarsi come:

- A) avvolti da un velo d'acqua dallo spessore di una o due molecole di acqua
- B) avvolti da un numero sempre maggiore di molecole di H_2O , che aumenta con la carica dello ione e ne aumenta le dimensioni
- C) avvolti da acqua per cui la loro mobilità non è molto dissimile, ciò vale anche per gli ioni H_3O^+ e OH^-
- D) avvolti da acqua che evidenzia anche, a parità di carica, che gli ioni di dimensioni minori si idratano di più di quelli di dimensioni maggiori

52. Indicare l'affermazione ERRATA. Gli elettroliti sono specie chimiche che, in soluzione acquosa, conducono la corrente elettrica, essendo presenti sotto forma di ioni positivi o negativi solvatati.

- A) quando un elettrolita passa in soluzione, si dice che si dissocia se prima di sciogliersi era formato da ioni
- B) quando un elettrolita passa in soluzione, si dice che si ionizza se prima di sciogliersi era formato da molecole
- C) in acqua gli elettroliti aventi, a parità di carica, ioni di dimensioni maggiori si idratano di più di quelli a dimensioni minori
- D) quando un elettrolita passa in soluzione, si dice che si dissocia se prima di sciogliersi era già formato da ioni, però, per pigrizia dei chimici il termine dissociarsi si continua a usare anche nel caso di elettroliti formati in soluzione

53. La formula della malachite è $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$. Determinare le percentuali di rame contenuto sia come metallo che come ossido CuO .

- A) $\text{Cu} = 57,49\%$, $\text{CuO} = 71,96\%$
- B) $\text{Cu} = 43,52\%$ $\text{CuO} = 60,58\%$
- C) $\text{Cu} = 28,74\%$ $\text{CuO} = 35,98\%$
- D) $\text{Cu} = 32,44\%$ $\text{CuO} = 33,68\%$

54. Molecole di HCl allo stato gassoso possono interagire mediante:

- A) forze di van der Waals
- B) legami a ponte di idrogeno
- C) legami covalenti
- D) legami dativi

55. In una soluzione acquosa di glucosio, la frazione molare dello zucchero è $4,00 \cdot 10^{-2}$. Se ne deduce che la frazione molare dell'acqua è:

- A) 1,96
- B) 1,04
- C) $9,60 \cdot 10^{-1}$
- D) 6,00

56. In una reazione redox, è eguale il N° di:

- A) elettroni ceduti e di cariche negative
- B) elettroni ceduti e di cariche positive
- C) elettroni ceduti e di elettroni acquistati
- D) ioni positivi e negativi

57. Indicare la specie che può comportarsi solo come acido:

- A) NH_4^+
- B) PO_3^{3-}
- C) HPO_3^{2-}
- D) HSO_4^-

58. Sapendo che l'acido nitrico è forte e l'acido nitroso è debole, si può dire che il pH di una soluzione acquosa di acido nitroso risulterà maggiore di quello di una soluzione acquosa di acido nitrico:

- A) se la soluzione di acido nitroso è più concentrata di quella di acido nitrico
- B) sempre
- C) se le due soluzioni hanno la stessa concentrazione e si trovano alla stessa T
- D) se le due soluzioni si trovano alla stessa temperatura

59. Un elettrolita debole in soluzione acquosa:

- A) non è mai completamente dissociato
- B) può dissociarsi completamente solo se la soluzione è molto concentrata
- C) può dissociarsi completamente solo se la soluzione è almeno 10^{-3} M
- D) non può dissociarsi mai per più del 10%

60. Indicare il numero di atomi di idrogeno presenti in una mole di $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

- A) 2,0000
- B) $6,0230 \cdot 10^{23}$
- C) $1,8069 \cdot 10^{24}$
- D) $1,2046 \cdot 10^{24}$

Qui riprendono i quesiti della classe B (41-60).

41. Dato il seguente sistema all'equilibrio:

- $$4 \text{NH}_3(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{N}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 1531 \text{ kJ}$$
- se il suo stato viene perturbato dall'aggiunta di N_2 , il sistema, per ristabilire l'equilibrio, deve spostarsi:
- A) verso sinistra e, quando il nuovo equilibrio è stato raggiunto, la concentrazione di H_2O diminuisce
 B) verso sinistra e quando il nuovo equilibrio è stato raggiunto la concentrazione di NH_3 diminuisce
 C) verso sinistra e quando il nuovo equilibrio è stato raggiunto aumenta la concentrazione di NH_3 , O_2 , H_2O
 D) verso destra e quando il nuovo equilibrio è stato raggiunto si ha una diminuzione della temperatura

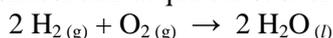
42. Se nella reazione dell'esercizio precedente, lo stato di equilibrio viene perturbato da un aumento di temperatura:

- A) la costante di equilibrio aumenta sempre
 B) la costante di equilibrio diminuisce perché la reazione è esotermica
 C) la costante di equilibrio aumenta perché la reazione è esotermica
 D) cambia la composizione dell'equilibrio ma la K_{eq} resta costante

43. Se a un sistema all'equilibrio si aggiunge un catalizzatore:

- A) la reazione evolve verso destra, tranne quando il catalizzatore è inibitore
 B) la reazione evolve verso sinistra
 C) l'equilibrio non viene alterato
 D) si ha un aumento della K_{eq}

44. Data la sintesi dell'acqua dai suoi elementi:



Indicare il valore più probabile di ΔS .

- A) $\Delta S > 0$ perché si ha una diminuzione del numero di moli
 B) $\Delta S < 0$ perché si ha una diminuzione del numero di moli
 C) $\Delta S < 0$ perché si passa da 3 mol di gas a 2 mol di liquido
 D) $\Delta S > 0$ perché si passa da 3 mol di gas a 2 mol di liquido

45. Si riportano i ΔH di 4 diverse reazioni. Indicare, usando il valore del ΔH la reazione più esotermica.

- A) +540 kJ
 B) -879 kJ
 C) -850 kJ
 D) +102 kJ

46. Indicare la forma naturale in cui si trova più frequentemente il fluoro sulla Terra.

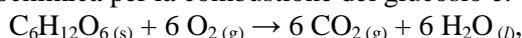
- A) come fluoruro nei minerali (F^-)
 B) come composto dello xenon (XeF_2)
 C) come acido debole ($\text{HF}_{(\text{aq})}$)

D) come elemento libero (F_2)

47. Indicare le semireazioni che avvengono durante l'elettrolisi di una soluzione acquosa di H_2SO_4 , in condizioni standard.

- A) catodo: $2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
 anodo: $2 \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{e}^-$
 B) catodo: $2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$
 anodo: $2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 4 \text{e}^-$
 C) catodo: $2 \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{e}^-$
 anodo: $2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
 D) catodo: $2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
 anodo: $2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$

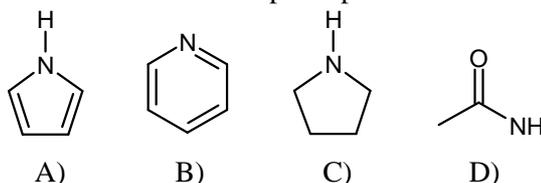
48. Il corpo umano ricava energia dal cibo attraverso un processo biologico che nella sua totalità corrisponde alla combustione. Tenendo conto che l'equazione termochimica per la combustione del glucosio è:



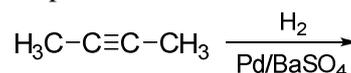
$\Delta H^\circ = -2803 \text{ kJ}$, indicare l'energia prodotta dall'utilizzo come cibo di 1,00 g di glucosio. Si ammetta la reazione quantitativa.

- A) 4,12 kJ
 B) 38,5 kJ
 C) 15,6 kJ
 D) 3,72 kJ

49. Individuare il composto più basico.

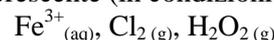


50. Indicare il prodotto che si ottiene dalla reazione:



- A) butano
 B) *cis*-2-butene
 C) *trans*-2-butene
 D) 1-butene

51. Ordinare i seguenti reagenti secondo il potere OSSIDANTE crescente (in condizioni standard):



quindi ordinare i seguenti secondo il potere

RIDUCENTE crescente: $\text{Al}(\text{s}), \text{H}_2(\text{g}), \text{Cu}(\text{s})$

- A) $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) < \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) < \text{Cl}_2(\text{g})$
 $\text{Cu}(\text{s}) < \text{H}_2(\text{g}) < \text{Al}(\text{s})$
 B) $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) < \text{Cl}_2(\text{g}) < \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$
 $\text{Cu}(\text{s}) < \text{H}_2(\text{g}) < \text{Al}(\text{s})$
 C) $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) > \text{Cl}_2(\text{g}) > \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$
 $\text{Al}(\text{s}) < \text{Cu}(\text{s}) < \text{H}_2(\text{g})$
 D) $\text{Cl}_2(\text{g}) < \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) < \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$
 $\text{Cu}(\text{s}) < \text{H}_2(\text{g}) < \text{Al}(\text{s})$

52. Scrivere la formula di Lewis di COCl_2 , un gas altamente tossico usato nella preparazione di materiali plastici poliuretanici, e quindi indicare nell'ordine:

il n° di coppie di elettroni totali di valenza,

il n° di coppie di legame,

il n° di coppie totali di non legame

- A) 24 3 9
 B) 12 4 8
 C) 12 3 9
 D) 24 4 8

53. Il rame cristallizza in un sistema cubico a facce centrate. La lunghezza del lato della cella elementare è di 361 pm, quindi il raggio atomico del rame vale:

- A) 181 pm
 B) 108 pm
 C) 127 pm
 D) 157 pm

54. Indicare in quale regione dello spettro infrarosso di un composto organico si trovano gli stretching del legame C-H.

- A) 1450–1315 cm^{-1}
 B) 1600–1400 cm^{-1}
 C) 3300–2700 cm^{-1}
 D) 3600–3400 cm^{-1}

55. La concentrazione molare iniziale di una sostanza Y (1,386 M) si dimezza dopo 40,0 s di reazione, se la reazione segue una cinetica del primo ordine. La stessa concentrazione si dimezza in 20,0 s, se segue una cinetica di ordine zero. Indicare il valore del rapporto fra le costanti di velocità k_1/k_0 (dove k_1 è la costante di velocità per la reazione del primo ordine e k_0 è la costante di velocità per la reazione di ordine zero)

- A) $5,0 \cdot 10^{-1}$
 B) 1,0
 C) 1,5
 D) 2,0

56. Sulla base della teoria degli orbitali molecolari indicare il numero di elettroni spaiati e l'ordine di legame per lo ione superossido (O_2^-).

- | | elettroni spaiati | ordine di legame |
|----|-------------------|------------------|
| A) | 1 | 0,5 |
| B) | 1 | 1,5 |
| C) | 2 | 1 |
| D) | 2 | 2 |

57. Indicare quali tra i seguenti reattivi portano formazione di dioli partendo da un alchene.

I. OsO_4

II. KMnO_4 neutro, diluito, freddo

III. O_3 seguito da trattamento con $(\text{CH}_3)_2\text{S}$

IV. Acido 3-nitroperbenzoico seguito da trattamento con acqua acida.

- A) I, II
 B) I, III
 C) I, II, III
 D) I, II, IV

58. Si immagini di aggiungere $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ e NaCl a un definito volume di acqua fino ad ottenere, almeno teoricamente, una soluzione $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ in Pb^{2+} e $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ M}$ in Cl^- , a 25 °C. Indicare il valore del prodotto ionico (Q_c quoziente della reazione con le concentrazioni iniziali) e indicare se questo sale precipita (K_{ps} di PbCl_2 a 25 °C = $1,7 \cdot 10^{-5}$).

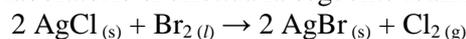
- A) $Q_c = 3,0 \cdot 10^{-3}$ e si ha precipitazione
 B) $Q_c = 5,0 \cdot 10^{-4}$ e si ha precipitazione
 C) $Q_c = 8,0 \cdot 10^{-6}$ e non si ha precipitazione
 D) $Q_c = 1,0 \cdot 10^{-4}$ e si ha precipitazione

59. Indicare il valore della f.e.m. della seguente cella elettrolitica a 25 °C:



- A) 1,00 V
 B) 1,22 V
 C) 0,97 V
 D) 0,89 V

60. In laboratorio si effettua la seguente reazione:



Individuare l'energia standard di Gibbs della reazione ($\Delta_r G^\circ$) alla temperatura di lavoro, a partire dai dati di energia libera standard di formazione delle specie chimiche coinvolte, alla stessa temperatura.

$$\Delta_f G^\circ(\text{AgCl}) = -109,79 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f G^\circ(\text{AgBr}) = -96,90 \text{ kJ mol}^{-1}$$

- A) 12,9 kJ
 B) -25,8 kJ
 C) -12,9 kJ
 D) 25,8 kJ

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova